

# Physikalische Berichte

Gemeinsam herausgegeben von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft  
und der Deutschen Gesellschaft für technische Physik  
unter der Redaktion von Karl Scheel unter Mitwirkung von L. Dede

17. Jahrgang

15. Oktober 1936

Heft 20

## 1. Allgemeines

**Hans Schimank.** Otto von Guericke's Stellung in der Geistesgeschichte. Zur Erinnerung an die 250. Wiederkehr seines Todestages am 11. Mai 1936. ZS. f. techn. Phys. 17, 209—218, 1936, Nr. 7.

**Moritz von Rohr.** Zur Geschichte der Zeissischen Werkstätte bis zum Tode Ernst Abbes. Forsch. z. Gesch. d. Opt. (Beilagehefte z. ZS. f. Instrkde.) 2, 1—119, 1936, Nr. 1.

**M. von Rohr.** Zur Erweiterung unserer Kenntnisse des Brillenwesens im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts. ZS. f. ophthalm. Opt. 24, 65—70, 1936, Nr. 3.

**Heinrich Kaiser.** Grundriß der Fehlertheorie. (Zusammenfassende Darstellung.) ZS. f. techn. Phys. 17, 219—226, 1936, Nr. 7. *Dede.*

**D. G. Bourgin.** Interference Calculations and Wave Groups. Phil. Mag. (7) 21, 1033—1056, 1936, Nr. 144. Mathematischer Beitrag zur Darstellung der Ausbreitung von Wellen und Wellengruppen sowie der Energieausbreitung insbesondere in zerstreuen Medien. Kritische Erörterung bekannter Verfahren (Sattelpunktmethode) und Sätze. *Henneberg.*

**S. Sastry and T. Rai.** On Sums of  $k$ -th Powers. Indian Phys.-Math. Journ. 7, 17—19, 1936, Nr. 1. Es handelt sich um die nichttrivialen ganzzahligen Lösungen der Gleichung

$$x_1^k + x_2^k + \dots + x_m^k = y_1^k + y_2^k + \dots + y_n^k.$$

$r = r(k)$  bezeichne den kleinsten Wert  $n$  ( $n > m$ ), für den solche Lösungen möglich sind, so wurden für  $k = 11$  und 16 bis 30 obere Grenzen für  $r(k)$  berechnet, die noch etwas schärfer abgeschätzt sind als die von Wright kürzlich angegebenen Werte. Beispielsweise ist  $r(11) \leq 13$ ,  $r(16) \leq 35$ ,  $r(17) \leq 35$ , während Wright die entsprechenden Grenzen zu 15, 41 und 51 abschätzte. Die Berechnung erfolgte nach Gleichungen von Tarry. *Mesmer.*

**Karl Bechert.** Eine Bemerkung zur allgemeinen Relativitätstheorie. ZS. f. Astrophys. 12, 117—122, 1936, Nr. 2/3. Es wird die von Silberstein gegebene „Lösung“ des Zweikörperproblems der allgemeinen Relativitätstheorie kritisiert. Spezialisiert man auf nur einen anziehenden Körper, so erhält man zwar formal eine wesentlich andere Lösung als die bekannte „kugelsymmetrische“ Lösung von Schwarzschild, aber die heute beobachtbaren astronomischen Effekte kommen gleich heraus. *Bechert.*

**A. Einstein and N. Rosen.** Two-Body Problem in General Relativity Theory. Phys. Rev. (2) 49, 404—405, 1936, Nr. 5. Es wird bemerkt, daß die von Silberstein behauptete Lösung des Zweikörperproblems der allgemeinen Relativitätstheorie auf der Verbindungslinie der zwei Anziehungszentren im Unendlichkleinen nicht auf euklidische Geometrie transformiert werden kann. *Bechert.*

**T. Levi-Civita.** Sulla nozione di intervallo fra due avvenimenti: Primo approccio alla teoria della relatività. *Cim. (N.S.)* 13, 45—65, 1936, Nr. 2. Es wird zunächst eine Analyse der Kriterien gegeben, die geeignet sind, eine Variable  $t$  festzulegen, die für beliebige Beobachter, die sich relativ zueinander in Ruhe befinden, die Zeit darstellt. Sodann wird der Fall eines bewegten Beobachters betrachtet und der Unterschied zwischen der Betrachtungsweise der klassischen Physik, die das gleiche Verhalten der Zeit auch für den bewegten Beobachter annimmt und so eine absolute Zeit einführt, und andere a priori mögliche Betrachtungsweisen erörtert. Unter diesen wird die relativistische eingehend behandelt, die auch ohne die gewohnte vertiefte Analyse der gleichförmigen Translationsbewegungen charakterisiert werden kann. Es genügt hierzu, einen passenden quantitativen Begriff für den Abstand zweier Ereignisse einzuführen und die Unabhängigkeit vom Beobachter dieses Abstandes zu fordern. *Schön.*

**Max Kohler.** Dynamische Theorie der Kristallröntgeninterferenzen auf wellenmechanischer Grundlage. *Berl. Ber.* 1935, S. 334—338, Nr. 18/19. Ausgehend von einer nichtrelativistischen Schrödinger-Gleichung für den ganzen Kristall wird gezeigt, daß man die kohärente Streustrahlung des Kristalls richtig bekommt, wenn man dem Kristall eine dreifach periodische Dielektrizitätskonstante zuschreibt, die gegeben ist durch  $\epsilon = 1 - \frac{e\varrho}{\pi\mu\nu^2}$ , wo  $e$ ,  $\mu$  die Ladung bzw. Masse des Elektrons,  $\varrho$  die räumliche Elektronenladungsdichte im Kristall,  $\nu$  die Frequenz der Strahlung ist. Diese Aussage läßt sich nur machen, wenn man sich weit ab von den Absorptionskanten befindet. *Kohler*

**Giulio Racah.** Sulla nascita di coppie per urti di particelle elettrizzate. *Cim. (N.S.)* 13, 66—73, 1936, Nr. 2. Die Entstehung von Elektronenpaaren beim Stoß schwerer Teilchen wurde bereits nach verschiedenen gleichwertigen Methoden untersucht. Die bisher angegebenen Näherungsformeln gelten jedoch nur für derart hohe Energien der einfallenden Teilchen, wie sie selbst bei der durchdringenden Strahlung nicht erreicht werden. Nishina, Tomonaga und Kobayasi führten eine auch für kleinere Energien gültige Rechnung aus. Hierbei wird das Feld eines der stoßenden Kerne durch eine Überlagerung von Quanten nach der Methode von Weizsäcker dargestellt und so das Problem auf das der Erzeugung von Paaren durch Photonen zurückgeführt. Zur Berechnung benutzten sie jedoch die Formel von Heitler und Sauter mit Korrekturgliedern, die für kleinere Energiebereiche nicht gilt und durch die Formel von Bethe und Heitler ersetzt werden muß. In der vorliegenden Arbeit werden diese Rechnungen verbessert. Statt der numerischen Näherungsformeln wird die genaue analytische Formel eingeführt. *Schön.*

**Hideki Yukawa and Shoichi Sakata.** On the Theory of the  $\beta$ -Disintegration and the Allied Phenomenon. *Proc. Phys.-Math. Soc. Japan* (3) 17, 467—479, 1935, Nr. 11.

**Hideki Yukawa and Shoichi Sakata.** Supplement to „On the Theory of the  $\beta$ -Disintegration and the Allied Phenomenon.“ *Ebenda* 19, 128—130, 1936, Nr. 3. Nach der Theorie des  $\beta$ -Zerfalls muß erwartet werden, daß bei einer Energiedifferenz zweier Isobaren mit den Atomnummern  $Z$  und  $Z - 1$  größer als  $-mc^2 + \mu c^2$ , wo  $m$  und  $\mu$  die Massen eines Elektrons bzw. eines Neutrinos bedeuten, das Atom  $Z$  durch Absorption eines äußeren Elektrons in das Atom  $Z - 1$  übergeht. Die Wahrscheinlichkeit dieses Prozesses wird für die Absorption eines Elektrons aus der  $K$ -Schale berechnet und der Zusammenhang mit



der Neutrinomasse und dem Kernspin erörtert. Das Verhältnis des Prozesses zu dem des gewöhnlichen Zerfalls unter Emission eines Positrons bei einer Energiedifferenz größer als  $mc^2 + \mu c^2$  wird diskutiert. In der zweiten Untersuchung wird die Wahrscheinlichkeit desselben Prozesses nach der modifizierten Theorie von Konopinski und Uhlenbeck berechnet. Die Ergebnisse stimmen mit den Berechnungen nach der Fermischen Theorie überein. *Schön.*

**Hideki Yukawa and Yukihiko Miyagawa.** Theory of Disintegration of the Nucleus by Neutron Impact. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) 18, 157—166, 1936, Nr. 4. [S. 1864.] *Henneberg.*

**M. Goeppert-Mayer.** Double Beta-Disintegration. Phys. Rev. (2) 48, 512—516, 1935, Nr. 6. Nach der Fermischen Theorie des  $\beta$ -Zerfalls wird die Wahrscheinlichkeit für einen Zerfall mit gleichzeitiger Emission von zwei Elektronen und zwei Neutrinos berechnet. Dieser Vorgang entspricht dem Raman-Effekt bzw. der gleichzeitigen Emission von zwei Lichtquanten und wird auch in der gleichen Weise aus den Gliedern zweiter Ordnung der Störungstheorie berechnet. Die Erklärung dafür, daß die Kerne nicht spontan durch einfachen  $\beta$ -Zerfall in ein Isobar übergehen, wurde von Heisenberg auf Grund der Tatsache gegeben, daß fast nur Isobare mit gerader Differenz der Atomnummer vorkommen. Hiermit ist aber ein Zerfall durch gleichzeitige Emission von zwei Elektronen verträglich. Nach der Rechnung ist dieser Prozeß jedoch so unwahrscheinlich, daß die Kerne eine mittlere Lebensdauer von  $10^{17}$  Jahren haben, auch wenn das Isobar mit der Atomnummerdifferenz 2 um die 20fache Elektronenmasse stabiler ist. *Schön.*

**Eugene Feenberg.** Does the Alpha-Particle Possess Excited States? Phys. Rev. (2) 49, 412, 1936, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es werden zwei Hamiltonsche Operatoren behandelt, von denen der eine auf die einfache Wechselwirkung Proton-Neutron mit einer gewöhnlichen Potentialfunktion bezogen wird. Bei dem zweiten hängt die Proton-Neutron-Wechselwirkung nach dem Vorschlag von Wigner auch von der Spinorientierung ab, um den großen Wirkungsquerschnitt langsamer Neutronen in Wasserstoff zu erklären. Diese Betrachtungen werden auf das  $\alpha$ -Teilchen ausgedehnt. Der Singulett-2  $p$ -Zustand kann mit der gleichen Genauigkeit behandelt werden, wie mit der einfachen Funktion vom Gaußschen Typ der 1s-Zustand. Die Eigenwerte werden angegeben. Der 2  $p$ -Zustand ist gegen spontanen Zerfall in  $H^1$  und  $H^3$  stabil. Ähnliche Berechnungen für den Triplett-2  $p$ -Zustand ergeben, daß dieser Term höher liegt als der Singulettterm. *Schön.*

**Eugene Feenberg and Simon S. Share.** The Approximate Solution of Nuclear Three and Four-Body Problems. Phys. Rev. (2) 49, 874, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Man kann die Eigenfunktionen des Grundzustands des Drei- und Vierkörperproblems bei Kernen mit ziemlicher Genauigkeit berechnen, wenn man geeignet gewählte separierbare Wellengleichungen zugrunde legt. Die Potentialfunktion muß 1. das tatsächliche Potential so gut wie möglich annähern, wenn die Teilchen eng benachbart sind; 2. denselben Mittelwert haben wie das wirkliche Potential, wenn man sie über eine einfache Wellenfunktion mittelt. Man kann auf diese Weise einfache Ausdrücke für die Eigenwerte in Abhängigkeit von effektiver Breite und Tiefe des „Potentialtopfes“ erhalten. Der tatsächliche Eigenwert liegt über dem aus der separierten Gleichung gewonnenen; im Falle, daß das Potential symmetrisch in den Koordinaten aller Teilchen ist, ist die Abweichung geringfügig. *Henneberg.*

**E. C. G. Stueckelberg.** Austauschkräfte zwischen Elementarteilchen und Fermische Theorie des  $\beta$ -Zerfalls als Konsequenzen einer möglichen Feldtheorie der Materie. *Helv. Phys. Acta* 9, 389—404, 1936, Nr. 5. Elektron, Neutrino, Proton und Neutron werden als vier verschiedene Quantenzustände desselben Elementarteilchens angesehen. Quantensprünge zwischen diesen Zuständen erklären den  $\beta$ -Zerfall gemäß der Theorie von Fermi und geben zur Heisenberg-Majoranaschen Austauschkraft zwischen Neutron und Proton Anlaß. Die Zahl der möglichen Übergänge wird durch die Forderung, daß Ladung sowie „Neutrinoladung“ erhalten bleiben sollen, eingeschränkt. Wird das positive Elektron als Partikel (im Gegensatz zu Antipartikel oder Loch) bezeichnet, so sind, falls das positive Proton ebenfalls Partikel ist, Zerstrahlungsprozesse schwerer Teilchen (Proton  $\rightarrow$  Positron oder Neutron  $\rightarrow$  Neutrino) möglich, falls das positive Proton als Antipartikel aufgefaßt wird, dagegen nicht. Die vorgeschlagene Auffassung ist die Grundlage einer einheitlichen Feldtheorie, in der die Feldstärke ein Spinor mit  $4 \times 4 = 16$  Komponenten ist. *Henneberg.*

**J. Géhéniau.** Contribution à la mécanique ondulatoire. *Journ. de phys. et le Radium* (7) 7, 181—186, 1936, Nr. 4. Verf. führt eine Entwicklung der Wellenmechanik in völlig invarianter Form durch. Außerdem wird eine relativistische Theorie des Spinelektrons (oder -positrons) angegeben, die als eine natürliche Verallgemeinerung der Theorie des Elektrons ohne Spin erscheint. *Henneberg.*

**W. F. G. Swann.** Energy Transmission by High Energy Electrons. *Phys. Rev.* (2) 49, 829—830, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 890.) Zur Berechnung der Energieübertragung beim Stoß schneller geladener Teilchen hat Oppenheimer vorgeschlagen (vgl. diese Ber. 16, 1048, 1935), in der Fourier-Zerlegung des Wechselwirkungsfeldes alle Terme mit einer Frequenz, die oberhalb einer kritischen Frequenz liegt, fortzulassen. Verf. zeigt, daß diese Vorschrift sich von selbst aus einer von ihm angegebenen Verallgemeinerung der Wellenmechanik (diese Ber. 15, 483, 1130, 1934) ergibt. *Henneberg.*

**Hubert M. James.** Some Theorems Concerning Approximate Wave Functions. *Phys. Rev.* (2) 49, 874—875, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. gibt zwei kritische Größen für die Güte einer genäherten Wellenfunktion an (Mittel der Energieabweichung und Mittel des Quadrats der Energieabweichung) und stellt eine Beziehung zwischen ihnen auf. An Hand von Berechnungen über das Heliumatom werden die beiden Größen erörtert und ein neuer Weg zur Ermittlung einer unteren Grenze für die Energie des Grundzustandes angegeben. Diese konvergiert schneller zum exakten Wert als die bekannten unteren Grenzen. *Henneberg.*

**E. M. Purcell.** A Model for the One-Dimensional Schrödinger Equation. *Phys. Rev.* (2) 49, 875, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. gibt ein einfaches Modell an, welches aus einer kleinen Spule, die in einem homogenen Magnetfeld mit ihrer Achse senkrecht zum Feld aufgehängt ist, besteht und der Gleichung  $\ddot{\omega} + C \cdot f(t) \omega = 0$  genügt, wobei der Spulenstrom sich wie  $f(t)$  ändert. Deutet man  $f(t)$  als  $k[E - V(t)]$ , wo  $V(x)$  das Potential in einer eindimensionalen Schrödinger-Gleichung ist, so entspricht die Bewegung der Spule der Wellenfunktion, die dieser Schrödinger-Gleichung genügt. Man kann mit Hilfe des Modells die Werte von  $E$  (konstante Ströme der Spule), die vorgegebenen Grenzbedingungen erfüllen, in Übereinstimmung mit den Eigenwerten des entsprechenden wellenmechanischen Problems ermitteln. *Henneberg.*



**G. Mönch.** Grundlagen der Vakuumtechnik für das chemische Laboratorium. Chem.-Ztg. **60**, 465—468, 1936, Nr. 46. Es werden in vier Abschnitten (Pumpen, Vakuummeter, Abschließgeräte, sowie Herstellung von Übergangsverbindungen und ihre Werkstoffe) die wichtigsten Typen kurz zusammengestellt.

*H. Ebert.*

**S. C. Collins and B. E. Blaisdell.** The Illumination of Mercury Menisci. Rev. Scient. Instr. (N. S.) **7**, 213—214, 1936, Nr. 5. Für die Beleuchtung eines Quecksilbermeniskusses empfehlen Verff. eine optische Einrichtung, die aus Lichtquelle, Linse für paralleles Licht, Blende und Teleskop besteht. Die Blende ist halbkreisförmig und bildet zusammen mit dem Quecksilbermeniskus einen Schlitz. Mit dieser Anordnung war die Einstellung einwandfrei.

*H. Ebert.*

**Wilhelm Keil.** Allgemeine mechanische Meßkunde. Physik i. regeln. Ber. **4**, 77—92, 1936, Nr. 3.

*Dede.*

**Mechanical time lags.** Journ. scient. instr. **13**, 199, 1936, Nr. 6. Es werden zwei mechanische Ablaufwerke beschrieben, die hauptsächlich in Verbindung mit Schalt- und anderen elektrischen Geräten benutzt werden, wenn ein Vorgang mit Verzögerung ausgelöst werden soll. Als Regelorgan sehen die Ablaufwerke einen Windflügel oder eine Hemmung, ähnlich der Hemmung in der Uhr, vor.

*W. Keil.*

**Albrecht.** Fühlhebelmeßgeräte. Werkzeugmasch. **40**, 299—304, 1936, Nr. 12. Kurze Beschreibung folgender, aus anderen Veröffentlichungen bekannter a) mechanischer, b) optischer und c) elektrischer Fühlhebel. a) Meßuhr (auch mit gleichbleibendem Meßdruck und mit Vorschalthebel 1:10), Feinzeiger, Paßmeter, Minimeter, Mikrotast (auch als Reiterlehre und für Innenmessungen); b) Mikrolux, Lichtbild-Dickenmesser (auch in Kombination mit Photozelle); c) durch Änderung des magnetischen Kraftflusses (z. B. durch Änderung des Abstandes zwischen dem Anker eines Wechselstrom-Elektromagneten mit Sekundärspule und dem am Meßbolzen sitzenden Kern) oder durch Änderung einer Kapazität. Zum Schluß werden einige Zubehöerteile angegeben.

*Berndl.*

**F. Riegel.** Messen von Schwalbenschwanzschlitten und -führungen mit Meßschienen. Werkzeugmasch. **40**, 307—308, 1936, Nr. 12. Da die Kanten der Prüflinge nie völlig scharf sind, läßt sich die Messung nicht von ihnen aus vornehmen. Es werden deshalb zwei Schienen, die genau den gleichen Abschrägungswinkel wie der Prüfling haben müssen (was praktisch indessen nie der Fall ist, Anm. d. Ref.) und deren Maß (Summe ihrer Dicken im aneinandergeschobenen Zustand, unter der Annahme, daß die abgeschrägten Flächen scharfkantig an die Grundflächen ansetzen) bekannt ist, an den Prüfling angelegt und jetzt wieder der Abstand der beiden zu den Grundflächen senkrechten Flächen gemessen. Gleichzeitig soll so auch die Genauigkeit des Winkels geprüft werden.

*Berndl.*

**Bestimmung der Dicke von Oberflächenüberzügen.** Werkzeugmasch. **40**, 316—317, 1936, Nr. 12. Nach dem Verfahren des Bureau of Standards wird bei ebenen Flächen mit einer Schleifscheibe, bei gekrümmten mit einer Feile so lange gearbeitet, bis eben das Grundmetall geritzt ist, und die Dicke des Überzugs aus der Länge der gemessenen Bogensehne und dem Krümmungshalbmesser berechnet. Bei der Bearbeitung wird der Prüfling etwas geneigt gehalten, um genau die Stelle erkennen zu können, an der das Grundmetall gerade freigelegt ist. Die Genauigkeit wird bei mindestens 5  $\mu$  dicker Schutzschicht zu 10 % angegeben.

*Berndl.*

**Francis W. Shaw.** Tolerances and Clearance Limits for Bolt Holes. *Machinist* 80, 337 E, 1936, Nr. 21. In dieser Zuschrift zu den Ausführungen von F. J. Potter (*Machinist* 80, 272 E, 1936) wird darauf hingewiesen, daß bei größeren Durchmessern auch die Toleranzen größer gehalten werden müssen und daß erst dadurch die Schwierigkeiten bei der Fertigung und beim Zusammenbau behoben werden konnten.

*Berndt.*

## 2. Mechanik

**Hermann Ebert.** Apparate und Meßmethoden der Mechanik fester, flüssiger und gasförmiger Stoffe. *Physik i. regelm. Ber.* 4, 93—106, 1936, Nr. 3.

*Dede.*

**Th. Haase, G. Klages und H. Klumb.** Über die Wärmeverluste heißer Körper in Gasen von verschiedenen Drucken und ihre Verwendung zur Messung von Gasdrucken. *Phys. ZS.* 37, 440—444, 1936, Nr. 12. [S. 1857.]

*H. Ebert.*

**Hans Klumb.** Beobachtungen an Dampfstrahlvakuum pumpen. *ZS. f. techn. Phys.* 17, 201—202, 1936, Nr. 6. Bei Verwendung langer konischer Düsen ist es möglich, bei einem Vorvakuum von einigen Millimetern Quecksilbersäule in einer Stufe Drucke von  $10^{-4}$  bis  $10^{-5}$  mm Hg zu erreichen. Dabei ist die Sauggeschwindigkeit befriedigend groß.

*H. Ebert.*

**Hermann Lorenz.** Über ein Verfahren zur Messung kleiner und zeitlich rasch einander folgender Gasvolumina. *ZS. f. Phys.* 100, 761—769, 1936, Nr. 11/12. Es ist eine Meß- und Prüfanordnung beschrieben, mit der kleine Gasvolumina gemessen werden können, wenn diese in schneller Folge gefördert werden. Das Hauptstück der Anordnung bildet ein Präzisionsglasrohr, in das hinein eine besonders gebaute Marke aus Aluminiumfolie hineingesetzt wird. Um die Bewegung der Marke ausmessen und dabei bequem mit dem Auge verfolgen zu können, ist unter dem Glasrohr eine Skale mit Spiegelzahlen und über ihm ein rechteckiger Spiegel so angeordnet, daß Skale und Marke als Spiegelbild bei einer Blickrichtung betrachtet werden, die wenig gegen die Waagerechte geneigt ist. Es gelingt, Volumina von  $0,1 \text{ cm}^3$ , die in  $0,1 \text{ sec}$ -Takt gefördert werden, mit einem Fehler von höchstens  $\pm 0,01 \text{ cm}^3$  zu bestimmen, wenn Druck und Temperatur konstant bleiben.

*H. Ebert.*

**D. Schäfer.** Bordpumpen. *ZS. d. Ver. d. Ing.* 80, 825—830, 1936, Nr. 27. Die Entwicklung der Pumpen, wie sie neuzeitliche Seeschiffe für ungemein viele verschiedene Zwecke eingebaut erhalten, ist beschrieben; die an die Pumpen zu stellenden Anforderungen sind aufgezählt worden. Es handelt sich dabei um Lenz-Leck-Pumpen; Feuerlösch-, Ballast- und Trimm-Pumpen; Wasch- und Spülpumpen Frisch- und Seewasserpumpe; Kesselspeise- und Umwälzpumpe, Kühlwasser-Kondensat-, Entwässerungspumpe; Heizöl-, Treiböl und Schmierölpumpe, Solepumpe und Druckwasserpumpe.

*H. Ebert.*

**P. A. Walther und V. A. Stefanovskij.** Die Wirkung der Zentrifugalkräfte innerhalb der axialen Pumpen. *C. R. Moskau (N. S.)* 1936 [2], 15—16, Nr. 1. Die Vorgänge innerhalb eines Rades einer axialen Pumpe sind genauer untersucht und die Ergebnisse vorläufig in knappen Sätzen mitgeteilt worden. Unterhalb einer Fördermenge ( $225 \text{ Liter/sec}$ ) und bei großer Förderhöhe



wählt der Stahl seine Richtung innerhalb des Rades derart, daß er die Wirkung der Zentrifugalkraft für eine Verstärkung des Druckes ausnutzen kann. *H. Ebert.*

**D. W. Konvisarov.** Über die Plastizität deformierter Metalle. C. R. Moskau (N. S.) 4, 139—140, 1935, Nr. 3. Drähte aus Aluminium, Kupfer und Eisen wurden während sehr langsamer statischer Torsion noch einer Zugbeanspruchung von 5 bis 12 kg unterworfen. Sofort beim Beginn der Torsion trat ein ununterbrochenes Fließen der Metalle ein; der plastische Zustand verschwand, sobald die Torsionsdeformation aufhörte. Mit Anwachsen des Torsionswinkels verringert sich allmählich die Plastizität. *H. Bumm.*

**Raymond D. Mindlin.** Force at a Point in the Interior of a Semi-Infinite Solid. Physics 7, 195—202, 1936, Nr. 5. Für den elastischen Halbraum, der durch eine in einem inneren Punkt angreifende Einzelkraft von beliebiger Richtung belastet ist, wird die strenge Lösung der Elastizitätsgleichungen hergeleitet. Als Ausgangspunkt benutzt der Verf. eine Reihe von Grundlösungen für den unbegrenzten elastischen Raum, der etwa belastet ist durch eine Einzelkraft (single force) oder durch zwei entgegengesetzt gleiche in infinitesimal benachbarten Punkten angreifende Einzelkräfte (double force bzw. double force with moment) oder durch drei zueinander senkrechte Doppelkräfte (center of compression or dilatation) u. a. m. Als Darstellungsmittel dient der Galerkinsche Vektor, eine vektorielle Spannungsfunktion, aus welcher sich die Verschiebungsgrößen und Spannungen durch Differentiationsprozesse herleiten lassen. Zunächst werden die Galerkinschen Vektoren für die benötigten Grundlösungen im unbegrenzten Raum angegeben, und aus diesen wird dann die gesuchte Lösung für die Einzelkraft im Halbraum aufgebaut. Indem entweder die Begrenzungsebene ins Unendliche oder der Lastangriffspunkt in die Begrenzungsebene rückt, ergeben sich die Lösungen der Probleme von Kelvin bzw. Boussinesq bzw. Cerutti als Grenzfälle. *Havers.*

**Charles Platrier.** Calcul de l'énergie d'accélération d'un solide. C. R. 202, 1405—1407, 1936, Nr. 17.

**Fernand Aimond.** Sur l'énergie d'accélération d'un solide ayant un point fixe. C. R. 202, 1407—1409, 1936, Nr. 17. *Dede.*

**K. Löhberg.** Beitrag zur Frage der Plastizität nichtmetallischer Einschlüsse im Stahl. ZS. d. Ver. d. Ing. 80, 861—862, 1936, Nr. 28. Referat über die Arbeit von R. Schnell und E. Scheil (diese Ber. 16, 2272, 1935). *Berndt.*

**Ambrose H. Stang, Herbert L. Whittemore and Douglas E. Parsons.** Some tests of steel columns incased in concrete. Bur. of Stand. Journ. of Res. 16, 265—287, 1936, Nr. 3 (RP. 873). Nach Versuchen an vier Stück 24' langen, in armierten Beton eingebetteten Säulen aus C-Stahl wurden in ihnen durch das Abbinden des Betons keine merklichen Spannungen verursacht. Die auftretenden gemessenen Spannungen waren ziemlich unabhängig davon, ob die Stahlsäule allein oder auch der Beton mit belastet war, und waren kleiner als die aus der gleichmäßigen Verteilung auf den Querschnitt berechneten, so daß also der Beton einen Teil der Beanspruchung aufnahm; dieser verringerte sich mit wachsender Last. Bei alleiniger Belastung der Stahlsäule waren die Spannungen im mittleren Teil kleiner als an ihren beiden Enden. Die Stauchungen waren bei alleiniger Belastung der Säule geringer, als wenn die Last auch auf dem Beton mit ruhte. Für gleiche Stauchung wurde bei eingebetteter Säule eine um 50 % größere Last gebraucht als bei nicht eingebetteter. Mit steigender Zahl der Belastungen nahm die Stauchung der eingebetteten Säule, und zwar um ständig kleiner werdende Beträge zu. Die

Fließgrenze ergab sich um 51 %, die Bruchgrenze um 42 % höher als bei nicht eingebetteten Säulen. Die größte Spannung in den Armierungsstäben betrug 10 000 Pfund/Quadratzoll. Die Ausbiegung der Säulen war bis nahe zur Bruchlast sehr gering und erreichte hier 6".

Bernd

A. I. Krynitsky and C. M. Saeger, Jr. An improved method for preparing cast-iron transverse test bars. Bur. of Stand. Journ. of Res. 16, 367—384, 1936, Nr. 4 (RP. 880). Es wurden die Gießbedingungen (senkrecht, waagerechte oder geneigte Form; Art des Formsandes; Gießtemperatur) zur Herstellung geeigneter Gußstäbe für den Biegeversuch erforscht, die frei von festgebranntem Sand und Oberflächenfehlern sind. Die besten Ergebnisse, auch in bezug auf Gleichförmigkeit des Durchmessers, zeigten in grünem Sand steigend gegossene Stäbe. Unabhängig vom Gießverfahren nahmen Biegefestigkeit und Härte mit steigender maximaler Erhitzungstemperatur zu; hohe Biegefestigkeit zeigte sich verknüpft mit feinem Primärgefüge, Graphit und Perlit.

Bernd

G. Supino. Il problema elastico piano e la sua interpretazione nello spazio. II. Lincei Rend. (6) 22, 581—585, 1935, Nr. 12. In einer früheren Untersuchung des Verf. wurde gezeigt, daß eine notwendige Bedingung dafür, daß die Komponenten  $\sigma_x$ ,  $\sigma_y$ ,  $\tau_{xy}$  einer Lösung des ebenen Problems die mittlere Spannung des Problems einer ebenen, an den Grundflächen unbelasteten und längs ihrer Seiten bezüglich der Mittelebene symmetrischen Kräften unterworfenen Platte darstellen, darin besteht, daß  $\partial H / \partial z = 0$  ist, wobei  $H = \sigma_x + \sigma_y + \sigma_z$  ist. In der vorliegenden Untersuchung werden weitere Bedingungen für die Spannungskomponenten aus dieser Beziehung abgeleitet. Es wird gezeigt, daß die „technische“ Deutung der Lösung des ebenen Problems bei der Übertragung auf räumliche Probleme nicht korrekt ist.

Schö

L. Sona. Corrente traslocircolatoria che investe una lamina bilatera. Momento delle azioni dinamiche. VI. Lincei Rend. (6) 22, 577—581, 1935, Nr. 12. Die früheren Untersuchungen des Verf. über die hydrodynamischen Eigenschaften einer gewinkelten Platte werden fortgesetzt. Es wird das Moment der dynamischen Kräfte berechnet. Hierzu wird die zweite Blasius'sche Formel verwendet. Bei reiner Translationsströmung ist das Moment der dynamischen Kräfte proportional dem Quadrat der Geschwindigkeit. Bei reiner Umströmung ist das Moment gleich Null, da in diesem Falle die dynamischen Kräfte im Scheitel des Plattenwinkels angreifen. Ferner wird das Moment untersucht, wenn die Bewegung an einem oder an beiden Plattenenden regulär ist. Durch einen kleinen Zusatzflügel an einem geradlinigen Flügelprofil wird das Moment nicht beeinflusst. Wenn jedoch die Bewegung an dem Zusatzflügel regulär gemacht wird, wird auch die Umströmung um den Flügel geändert. In diesem Falle wird das Moment geändert. Diese Änderung ist proportional dem Quadrat der Geschwindigkeit und unabhängig vom Vorzeichen des Anstellwinkels. Sie hat beim Anstellwinkel Null den größten Wert. Sie hängt ferner von der Länge des Flügels und vom Winkel des Zusatzflügels ab.

Schö

U. Cisotti e A. Masotti. Effetti di zavorra nello spazio. Lincei Rend. (6) 23, 3—8, 1936, Nr. 1. Es wird zunächst das Strömungspotential eines wirbelfreien Strömungsfeldes berechnet, in dem sich eine geschlossene Fläche befindet, die eine Quelle bekannter Ergiebigkeit trägt und in dem eine Translationsbewegung mit bekannter asymptotischer Grenzgeschwindigkeit gegeben ist. Hieraus werden die Integrale für die dynamische Kraft und deren Moment abgeleitet, die auf die geschlossene Fläche ausgeübt werden. Da die Bewegung an dem Punkt der Quelle



nicht regulär ist, sind die Integrale nicht zu lösen. Die Integrale für die Differenz der Kräfte und der Momente zwischen dem Fall der Quelle allein und dem Zusammenwirken von Quelle und Translationsströmung können gelöst werden. Diese Differenzkräfte werden Ballastkräfte genannt. Für den Fall, daß die geschlossene Fläche eine Kugel ist, werden die Kräfte berechnet. Es werden ferner vereinfachte Darstellungen hierfür angegeben und Fälle besonderer Symmetrie behandelt. Wenn die Quelle nicht auf der Fläche sitzt, können die Kräfte berechnet werden. Sie setzen sich aus drei Teilen zusammen: den Kraftwirkungen der Translationsbewegung allein, der Quelle allein und aus Kräften, die aus dem Zusammenwirken von Translationsbewegung und Quelle entstehen. *Schön.*

**U. Cisotti.** Effetti di zavorra dovuti a una doppietta. *Lincei Rend.* (6) 23, 253—255, 1936, Nr. 4. Die Ballastkräfte (s. vorstehendes Ref.) werden für ein zylindrisches Profil berechnet, wenn auf seiner Oberfläche statt einer Quelle ein Dipol angebracht ist, dessen Achse zur Zylinderachse senkrecht steht. Wenn die Translationsströmung längs der reellen Achse des Problems in positiver Richtung verläuft und der Dipol am Schnittpunkt der positiven reellen Achse mit der Oberfläche sich befindet, ist der Ballasteffekt normal zur Richtung der Translationsbewegung und in umgekehrter Richtung orientiert wie die Achse des Dipols. Wenn bei gleichbleibender Lage desselben die Richtung der Strömung gegen die reelle Achse geneigt ist, bleibt die Richtung der Ballastkräfte senkrecht zur Achse bestehen. Ihre Stärke nimmt aber mit dem Cosinus des Neigungswinkels der Strömung ab. Die Kräfte verschwinden daher für Strömungen senkrecht zur reellen Achse. *Schön.*

**G. A. Maggi e B. Finzi.** Condizioni sulla fronte d'onda e onde elettromagnetiche armoniche. *Lincei Rend.* (6) 23, 9—15, 1936, Nr. 1. Bei der Ausbreitung mechanischer und elektromagnetischer Wellen in einem ungestörten Medium müssen an der Wellenfront mehrere kinematische und dynamische Bedingungen erfüllt sein, zu denen auch die Loveschen Bedingungen für elektromagnetische Wellen gehören. Die Verf. leiten diese Bedingungen für die mechanischen und elektromagnetischen Wellen allgemein ab. *Schön.*

**B. Caldonazzo.** Vortice libero regolarizzatore nel problema della lamina. *Lincei Rend.* (6) 23, 36—40, 1936, Nr. 1. Die Geschwindigkeit der Strömung um ein geradliniges Profil wird im allgemeinen an beiden Endpunkten desselben unendlich groß. Durch geeignete Wahl der Umströmung im Verhältnis zur Translationsgeschwindigkeit kann die Strömung an einem Ende regulär gemacht werden. Sie kann am anderen Ende ebenfalls regulär gemacht werden entweder durch einen Wirbel im Strömungsfeld oder durch eine Quelle auf dem Profil. Die Regulierung durch einen Wirbel wird näher untersucht. Die Bedingungen hierfür bestehen darin, daß die asymptotische Translationsbewegung parallel zum Profil verläuft, daß der zusätzliche Wirbel auf der Verlängerung des Profils liegt, und daß seine Stärke in bestimmter Beziehung steht zur Umströmung des Profils, zu seinem Abstand vom Profil, zu dessen Länge und zur Translationsgeschwindigkeit. Die dynamischen Kräfte werden bei der Regulierung gleich der Kutta-Jakowskischen Kraft. Die Lage des Wirbels ist instabil. *Schön.*

**G. Lampariello.** Irrotazionalità asintotica di ogni corrente stazionaria di fluido perfetto soggetto a forze conservative. *Lincei Rend.* (6) 23, 41—48, 1936, Nr. 1. Es wird bewiesen, daß jede stationäre Strömung idealer, auch kompressibler Flüssigkeiten, die konservativen Kräften unterworfen ist, im Unendlichen wirbelfrei ist. Für viskose Flüssigkeiten gilt dieser Satz nicht. *Schön.*

**A. Toussaint et S. Pivko.** Veine plane libre. Influence sur les caractéristiques aérodynamiques des ailes sustentatrices. C. R. 202, 1834—1836, 1936, Nr. 22. Im Anschluß an eine frühere Note der Verf. (C. R. 202, 1753, 1936), wo der unendlich breite Strahl zwischen zwei parallelen ebenen Wänden behandelt wurde, wird jetzt die Strahlkorrektur des Anstellwinkels für den unendlich breiten Freistrahle der Höhe  $h$  angegeben (ebenes Problem). Durch die endlichen Strahlgrenzen wird der Anstellwinkel um einen Betrag  $\Delta\alpha = \Delta\alpha_1 + \Delta\alpha_2$  vermindert, deren erster durch die endliche Höhe des Strahles bedingt ist und deren zweiter vom Abstand des Flügels von der Düsenmündung abhängt.

H. Schlichting

**D. B. Macleod.** A note on the theory of viscosity of liquids. Trans. Faraday Soc. 32, 872—876, 1936, Nr. 6 (Nr. 182). Verf. zeigt, daß man eine de Andradeschen sehr ähnliche Formel für die Temperaturabhängigkeit der Zähigkeit von Flüssigkeiten aus der früher vom Verf. vorgeschlagenen Gleichung

$$\eta = \frac{k \cdot M \cdot a}{v - b}$$

ableiten kann, wenn man

$$\frac{RT}{v - b} = \pi_0 \cdot e^{c'/T \cdot v}$$

setzt. Darin bedeutet  $k$  die Kompressibilität,  $M$  das Molekulargewicht,  $v$  das spezifische Volumen,  $b$  das van der Waalsche Kovolumen,  $\pi_0$  den Binnendruck zwischen zwei assoziierten Molekülen,  $a$  und  $c'$  empirische Konstante. Da ein ähnlicher Ansatz wie für die van der Waalsche Gleichung auch für das Molekulargewicht gemacht wird, erhält Verf. schließlich die Gleichung

$$\eta = \frac{k M_0 \cdot e^{c'/T \cdot v}}{v - b}.$$

Er prüft sie am Octan und findet ebenso gute Übereinstimmung mit den Messungen wie Andrade.

Era

**K. Nagai, I. Nishimura and Y. Hashimoto.** Delay apparatus using magnetic recording. Nippon Electr. Comm. Eng. Nr. 2, S. 143—149, 1936, Febr. [S. 1889.]

v. Harler

**Marta Chytilová.** Les mesures de vitesse par le disque de Rayleigh. S.-A. Publ. Fac. d. Sc. Univ. Masaryk 1936, S. 3—14, Nr. 226. (Tschechisch mit französischer Zusammenfassung.) Nach König ist die Winkelablenkung der Rayleigh-Scheibe dem Quadrat der Schallschnelle proportional. Durch Messung von Schnelle und Druck längs der Achse eines Rohres bzw. eines Resonators wurden die von König für eine Kreisscheibe und von Grösser für eine Reckenscheibe angegebenen Konstanten bestätigt. Man kann die Scheiben auch durch Anblasen mit einem kontinuierlichen Luftstrom der Geschwindigkeit  $u$  eichen. Ist  $u_0$  die Amplitude der Schallschnelle, dann gilt die Eichung für  $u^2 = u_0^2/2$ . Lück

**Josef Zahradníček.** Sur la caractéristique descendente de la languette d'un tuyau. S.-A. Publ. Fac. d. Sc. Univ. Masaryk 1936, S. 24—26, Nr. 226. (Tschechisch mit französischer Zusammenfassung.) Bei einer Zungenpfeife werden Beziehungen zwischen der Abweichung  $\delta$  der Zunge aus der Gleichgewichtslage, der Differenz des Luftdrucks in der Kammer und im Resonator  $P$  — und der Stärke des Luftstromes  $dV/dt$  abgeleitet, die zu der Charakteristik  $dV/dt = f(P - p)$  führen, nachdem man vorher die Abhängigkeit jeder Größe von



festgestellt hat. Nur in dem Bereich, wo diese Charakteristik eine fallende ist, kann die Pfeife tönen.

Lübcke.

**Yūkiti Nomura.** Some Special Problems of the Forced Torsional Vibrations of an Elastic Circular Cylinder of Finite Length. Sc. Rep. Tōhoku Univ. 25, 11—21, 1936, Nr. 1. Drei Fragen werden behandelt: Erzwungene Drehschwingungen unter der Wirkung einer bei  $t = 0$  beginnenden schwingenden Tangentialkraft, 1. die gleichmäßig über die gesamte Kreiszyklinderoberfläche des runden elastischen Stabes verteilt ist, 2. die vom Mittelquerschnitt aus nach beiden Enden mit entgegengesetzter Phase linear zunimmt und ebenfalls an der Zylinderoberfläche angreift, 3. die an den Endquerschnitten mit entgegengesetzter Phase angreift und linear mit dem Radius zunimmt. In allen drei Fällen wird für die Verschiebung  $v$  ein Ansatz mit Integration in der komplexen Ebene verwendet, er lautet z. B. im Fall 3:

$$v = -\frac{Qr}{2\pi\mu\alpha} \Re \int_L \frac{\sin kz}{k \cos kh} \frac{e^{i\sigma t}}{\sigma - p} d\sigma.$$

Hierin ist  $k^2 = (\rho/\mu)\sigma^2$ , die äußere Kraft hat für  $t > 0$  die Größe  $Q(r/a) \sin pt$ , die Zylinderoberfläche ist durch  $r = a$ , die Endflächen sind durch  $z = \pm h$  gegeben,  $\mu$  ist der Gleitmodul,  $\rho$  die Dichte des Zylinders,  $\sigma$  ist die komplexe Veränderliche, der Integrationsweg  $L$  ist die reelle Achse, wobei die Pole des Integranden jedoch unten umlaufen werden. Eine Reihenentwicklung für  $v$  wird angegeben. Mesmer.

**Fr. Kappler.** Neuzeitliche Entrostungsverfahren. ZS. d. Ver. d. Ing. 80, 781—784, 1936, Nr. 25. Von den mechanischen Verfahren, deren Leistungsfähigkeit und Kosten tabellarisch zusammengestellt sind, liefert Entrosten mittels Stahlbürste, nie eine metallisch reine Oberfläche; dasselbe gilt für den Druckluftklopfer, der noch dazu das Metall stark angreift. Für Entrosten durch Quarz- oder Stahlsandstrahl werden die günstigsten Arbeitsbedingungen angegeben und die Arbeitsverhältnisse besprochen. Das Entrosten durch „Funken“ (Aufschleudern von Stahlsand durch rasch umlaufendes Schaufelrad) liefert gute Reinigung, aber unter starker Aufrauhung. Beim Beizen (mit 8 bis 15 %iger Salz- oder 5 bis 20 %iger Schwefelsäure) sind Beizbrüchigkeit (durch Lösen von H) und Aktivierung der Oberfläche schädlich, weshalb Sparbeizen (hochmolekulare N-haltige organische Verbindungen) zugesetzt werden, die das Eisen nach dem Entrosten als feines Häutchen überziehen und es so vor weiterem Säureangriff schützen. Zu befürchten bleibt aber Ablagerung von Säure- oder Salzresten in den Poren, die Unterrostung verursachen können. Deshalb verwendet man für zu streichende oder lackierende Stücke Phosphorsäure, die gleichzeitig noch eine Rostschuttschicht bildet.

Berndt.

**B. Trautmann.** Nickelplattierte Stahlbleche für die chemische Industrie. ZS. d. Ver. d. Ing. 80, 785—787, 1936, Nr. 25. Die Veredelung von Metallen durch Warmaufwalzen von Ni oder hoch-Ni-haltigen Legierungen (mit bis 10 % der Gesamtdicke), wobei eine innige Verschweißung erfolgt, ist bereits 1878 von Fleitmann angegeben. Gegenüber elektrolytisch vernickelten sind Ni-plattierte Stahlbleche völlig korrosionsbeständig. Wärmeleitfähigkeit und -ausbreitung sind praktisch die gleichen wie bei Vollmetallen. Die Festigkeit ist in erster Linie durch die des Stahles bedingt. Kaltverformung ist wie bei Stahlblechen möglich. Glühen darf nicht über 730° und nicht in S-haltiger Atmosphäre erfolgen. Schweißen ist nach dem Lichtbogen- und dem Gasschmelzverfahren möglich, wobei die Ni-Seite unter Verwendung von umhülltem Rein-Ni-Schweißraht geschweißt wird. Ebenso müssen zum Nieten Rein-Ni-Nieten genommen

werden. Freie Blechschnittflächen sind an der Innenseite von Behältern mit zuzuschweißen, um Korrosion zu verhüten. Zum Schluß wird auf Anwendungsgebiete, Lebensdauer und Verwendungsgrenzen eingegangen. Bern.

**Franz Leitner.** Vergleichende Untersuchungen an Seelen- und Mantelelektroden. ZS. d. Ver. d. Ing. 80, 851—856, 1936, Nr. 28. Trotz der bei den Seelenelektroden die Zusätze nur in wenigen Volumenprozenten vorhanden sind, können sie doch von starkem Einfluß auf den Schweißvorgang sein. Leicht sind bestimmte Eigenschaften bei den Mantelelektroden zu erreichen, da ihre Zusätze in der Regel über 50 % des Stabquerschnitts ausmachen. O und N werden bei ihnen durch Bildung eines Schutzgases, bei den Seelenelektroden durch chemische Bildung festgehalten. Ihr Schweißgut ist gegen Rißbildung völlig unempfindlich. Weitere Angaben beziehen sich auf sonstige Vor- und Nachteile beider Elektrodenarten. Seelenelektroden sind in bezug auf Preis und Energieverbrauch wirtschaftlicher als Mantelelektroden. Schmiedbare, rotbruchfreie Schweiße ist mit Seelenelektroden stets zu erreichen; sie geben — in neuer Ausführung — auch porfreies Schweißgut, mit geringerem Schlackengehalt als die umhüllten Elektroden. Im Gefügebild besteht für beide kein wesentlicher Unterschied. Für die Güte der Schweißung ist nicht nur ihr O- und N-Gehalt maßgebend. Im allgemeinen ist sie bei Mantelelektroden kerbzäher, auch weist sie in einigen Fällen dafür größere Dehnung und Einschnürung auf. Dagegen zeigt die Seelenelektrode eine bessere Festigkeitsanpassung. Ihre Schweißungen ergaben — im Gegensatz zur Mantelektrode — für polierte und gekerbte Stäbe nur unbedeutende Unterschiede der Biegungsschwingungsfestigkeit, sie hatten auch gute Ursprungszugfestigkeit. Verspricht sich für die Dauerprüfung und gegen zu hochgeschraubte Dehnung und Kerbzähigkeit für Schweißungen aus. Bern.

**Hermann Unckel.** Der Einfluß der Inhomogenität des Werkstoffes auf den Fließvorgang beim Dickschen Strangpressverfahren. ZS. f. Metallkde. 28, 151—154, 1936, Nr. 6. Wie aus dem Vergleich der Stromlinienbilder homogener Massen und beim betriebsmäßigen Pressen von warmen Metallen (Al) folgt, wird bei diesen — infolge Ungleichmäßigkeiten durch Abkühlung der äußeren Schichten, die aus Oxyden bestehende harte Gußhaut und die Anisotropie der Kristallstruktur — der Strömungsschatten zwischen Zylinder und Matrizenscheibe vergrößert, und werden die äußeren Blocksichten in den Ecken zwischen Zylinder und Kolben angesammelt, von wo aus sie von rückwärts in den Kern der Stange fließen. Das Preßverfahren läßt sich durch konkave Form der Druckscheibe, Heizung des Aufnehmers und konischen Einlauf zur Öffnung verbessern. Bern.

**F. Kück.** Rhodinierung, ein neues Oberflächenschutzverfahren. Metallwirtsch. 15, 569—570, 1936, Nr. 25. Galvanisches Überziehen mit Rh gibt, da es noch edler als Pt ist, besonders gute Oberflächenveredelung und Anlaufschutz. Es kam aber erst in Frage, als der Preis des Rh durch seine Gewinnung aus kanadischen Ni-Erzen auf etwa den des Pt sank. Farbe und Reflexionsvermögen der Rh-Niederschläge kommen denen des weißen Ag am nächsten; sie haben hohe mechanische Widerstandsfähigkeit und absolute Oxydationsfestigkeit. Verwendet wird Rhodinierung in der Schmuckindustrie, für Brillengestelle, in der Elektroindustrie (Kontakte), für Spiegel (auch für Scheinwerfer) usw. Bern.

**Albert Portevin et Paul Bastien.** Etude mécanique de la forgeabilité de divers types d'alliages légers et ultralégers. C. R. 202, 2074—2074, 1936, Nr. 25. Die günstigsten Bedingungen für die Warmbearbeitung von Al und seinen Legierungen mit 6 und 12 % Cu oder 5, 10 und 15 % Mg, sowie von Mg und seinen Legierungen mit 5, 10 und 15 % Cu oder 3, 6 und 9 % Al wurden



durch statische Biege- und Druck- sowie dynamische Biege- und Zugversuche bei verschiedenen Temperaturen ermittelt. Die — am besten zur Beurteilung der Schmiedbarkeit geeigneten — statischen und dynamischen Biege-Verformungskurven haben ähnlichen Verlauf mit (besonders bei ersteren ausgesprochenem) Maximum bei bestimmter Temperatur. Die Verformungsfähigkeit ist bei dynamischer Beanspruchung wesentlich kleiner; das Maximum ist bei ihnen nach höherer Temperatur hin verschoben. Fehlen des Maximums bei Schlagbeanspruchung läßt auf Nichtschmiedbarkeit, sein Auftreten bei statischen Versuchen auf Warmbearbeitbarkeit mit geringer Geschwindigkeit schließen. Die Verformungskurven bei den dynamischen Biege- und Zugversuchen haben gleichfalls übereinstimmenden Verlauf, nur liegt das Maximum bei Zugbeanspruchung im allgemeinen bei tieferen Temperaturen. Die Mg-Legierungen sind ziehbar bis zu Gehalten von 15 % Cu oder 6 bis 9 % Al und mit Vorsicht schmiedbar bis etwa 15 % Cu. Die Al-Legierungen können mit Vorsicht bis 12 % Cu gezogen und geschmiedet werden. Die Grenzen der Schmiedbarkeit der Al-Mg-Legierungen liegen zwischen 5 und 10 % Mg. *Berndt.*

**G. Welter und W. Brasch.** Untersuchungen an Gleitlagern mit einer neuartigen Schmierung bei sehr hohen Drucken. Metallwirtsch. 15, 227—229, 1936, Nr. 10. Die neuartige Schmierung besteht darin, daß dem Lager vor dem Anlaufen Öl unter so hohem Druck zugeführt wird, daß die Welle vom Lager abgehoben und die Reibung beim Anlaufen dadurch unter die der normalen Betriebsgeschwindigkeit heruntergedrückt und der Verschleiß weitgehend vermieden wird. *Erk.*

**Walter Frotscher.** Funkortung auf große Entfernungen durch Eigenpeilung. Ann. d. Hydrogr. 64, 213—215, 1936, Nr. 5. Die bisherigen Verfahren zur Bestimmung des Schiffsortes aus Funkpeilung sind für die Luftnavigation zu umständlich. Es werden daher zwei zweckentsprechendere beschrieben. *H. Ebert.*

**Stefan Drzewiecki.** Détermination approximative de la masse d'air que met en mouvement une aile d'hélice. Ann. Acad. Sc. Techn. Warschau 1, 3—9, 1935. Zur Eröffnung der „Annales de l'Académie des Sciences Techniques à Varsovie“ wird eine Arbeit des Verf. aus dem Jahre 1891 wiedergegeben. Hinausgehend über die Strahltheorie des Propellers wird hierin ein Versuch der tragflügeltheoretischen Behandlung des Propellers gemacht. Die Arbeit hat heute im wesentlichen historisches Interesse. *H. Schlichting.*

**P. Berger.** La caoutchouc des ballons-pilotes aux points de vue physique et chimique. Helv. Phys. Acta 9, 372—388, 1936, Nr. 5. Die Beanspruchungen von Luftballonen werden physikalisch und chemisch behandelt. Messung der Überdrucke — Ballonrisse (Material aus Abstürzen 1930 und 1935) — Risse infolge Überdrucks — Zusammensetzung des Kautschuks. — Chemische Konstitution von nichtvulkanisiertem und vulkanisiertem Kautschuk im Zusammenhang mit Dehnbarkeit — Elastizität — Druck als Funktion von Elastizität, Radius und Materialstärke. *Grabowsky.*

### 3. Wärme

**Vitold Jaeyna.** Bemerkung über den Beweis des Auswahltheorems. ZS. f. Phys. 101, 139—140, 1936, Nr. 1/2. „Das Auswahltheorem ist auch ohne Molekularhypothese ableitbar, indem wir einerseits den Unterschied zwischen der korpuskularen (permanenten) bzw. nicht korpuskularen (vollkommenen) Grenzverdünnung und andererseits die nicht korpuskulare (energetische) Begriffsbestimmung der Gaskonstante berücksichtigen.“ *Jakob.*

**Lewi Tonks.** Equations of State of One- and Two-Dimensional Gases of Hard Elastic Spherical Atoms of Finite Size. *Phys. Rev.* (2) **49**, 878, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Zustandsgleichungen eines ein- und zweidimensionalen Gases harter elastischer Atome von endlicher Größe werden untersucht. Es ergibt sich, daß sich ein „ebenes“ Gas für hohe Konzentrationen einer Sechseckpackung nähert, obwohl durch geeignete Wahl der Grenzen auch eine quadratische Anordnung erreicht werden kann. Die Zustandsgleichung wird von diesen Unterschieden über kleine Größen erster Ordnung hinaus nicht geändert.

Henneberger

**H. Netz.** Thermoelement für Hauttemperatur-Messungen. *Z. d. Ver. d. Ing.* **80**, 780, 1936, Nr. 25. Zur Messung der Hauttemperatur wird ein Kupfer-Konstantan-Thermoelement aus zwei 0,1 mm dicken und 5 mm breiten Metallstreifen empfohlen. Es ist an einem Handgriff befestigt und wird durch zwei Federn gespannt gehalten. Zur Verringerung der Wärmeableitung sind die Bänder zu beiden Seiten der Lötstelle ausgestanzt. Als Anzeigegerät dient ein Lichtmarken-Galvanometer.

H. Eber

Portable recording thermometer. *Journ. scient. instr.* **13**, 198, 1936, Nr. 6. Der temperaturempfindliche Teil besteht aus einer Stahlspirale mit Quecksilber gefüllt. Der Zeiger bewegt sich auf einer gedrehten Scheibe.

H. Eber

**Léon Brillouin.** La chaleur spécifique des liquides et leur constitution. *Journ. de phys. et le Radium* (7) **7**, 153—157, 1936, Nr. 4. [S. 1877]

**F. M. Jaeger, E. Rosenbohm and R. Fonteyne.** The Exact Measurement of the Specific Heats of Metals at High Temperatures. XXII. The Calorimetric, Electrical and Thermoelectrical Behaviour of Ductile Titanium. III. *Proc. Amsterdam* **39**, 462—469, 1936, Nr. 4. [S. 1894.]

Jus

**Eugene George Haas with Gebhard Stegeman.** The Heat Capacity of Lead Sulfate. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **58**, 879—880, 1936, Nr. 6. Verff. haben Messungen der spezifischen Wärme von Bleisulfat zwischen 83 und 298° abs. ausgeführt; dazu benutzten sie ein Vakuumkalorimeter nach Gibson und Giaquiere und berechneten die Temperaturen ihres Platinthermometers nach der von Henning abgeänderten Callendar'schen Formel. Von den zahlreichen Meßpunkten für die keine Interpolationsformel gegeben wird, seien im folgenden einige wiedergegeben:

$T^0$ abs. . . . .	83,00	91,85	100,83	110,65	124,46	137,32	151,10
$C_p$ cal/Mol · Grad .	14,17	14,66	14,93	15,47	16,17	17,09	18,00
$T^0$ abs. . . . .	171,01	190,38	218,41	231,14	250,33	281,87	297,00
$C_p$ cal/Mol · Grad .	19,20	20,39	21,99	22,80	23,67	24,91	26,00

Bei etwa 100° abs. erfährt die  $C_p$ ,  $T$ -Kurve eine Biegung, die eine Extrapolation auf  $T = 0^\circ$  unmöglich macht; aus diesem Grunde konnte keine Berechnung der Entropie stattfinden. Die hier mitgeteilten Zahlenwerte stimmen im mittleren Temperaturbereich gut mit noch unveröffentlichten Zahlen von C. T. Anderson überein.

Jus

**Edward F. Furtsch with Gebhard Stegeman.** The Heat Capacity and Entropy of Beta-Lactose. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **58**, 881—882, 1936, Nr. 6. Mit einem von Haas und Stegeman nach dem Vorgang von Gibson und Giaquiere gebauten Vakuumkalorimeter haben die Verff. zwischen 82 und



298° abs. die spezifische Wärme von  $\beta$ -Lactose gemessen. Aus der Tabelle der gemessenen  $C_p$ -Werte seien folgende Zahlen wiedergegeben:

$C_p^0$ abs. . . . .	82,58	90,59	101,38	113,56	130,49	152,36	171,08
$C_p$ cal/Mol · Grad .	31,04	32,77	35,70	39,17	44,57	51,64	57,75
$C_p^0$ abs. . . . .	191,29	220,50	237,94	250,67	264,42	278,63	298,44
$C_p$ cal/Mol · Grad .	64,23	73,83	79,32	83,14	87,47	92,06	97,58

Die graphische Extrapolation und Integration der Meßkurve ergibt als Entropie  $S_{298} = 96,4$  Entropieeinheiten, wovon 26 Entropieeinheiten auf die Extrapolation von 90° auf 0° abs. entfallen. Aus dieser Zahl und bekannten Literaturangaben wurde die freie Energie der Bildung zu  $-373\,400$  cal/Mol abgeschätzt. *Justi.*

**Shun-ichi Satoh.** The Heat of Formation and the Free Energy of Formation of Boron Nitride. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **29**, 53—62, 1936, Nr. 629/631. Verf. hat eine Berechnung der Bildungswärme und der freien Energie der Bildung von Bornitrid bei 25° C vorgenommen; dazu benutzte er die Messungen der spezifischen Wärme des Bors und des Bornitrids von Magnus und Danz sowie die Messungen des Dissoziationsgleichgewichtsdruckes von Lorenz und Woolcock. Dabei ergibt sich die Reaktionswärme zu  $2\text{BN} = 2\text{B} + \text{N}_2 - 56\,940$  und die freie Energie zu  $F_{298} = 54\,760$  cal/Mol. *Justi.*

**Fzu Ching Huang, Feng Liu und Cheng Yi Fu.** Der Joule-Thomson-Koeffizient des Kohlenoxyds. *ZS. f. Phys.* **100**, 594—598, 1936, Nr. 9/10. Die Zustandsgleichung von Beattie-Bridgman gibt zwar die Kompressibilität der Gase innerhalb weiter Temperatur- und Druckbereiche richtig wieder, jedoch ist sie insofern unpraktisch, als sie außer der Temperatur das spezifische Volumen als Parameter enthält, statt des gewöhnlich gemessenen Druckes. Daher benutzen die Verff. zur Berechnung des Joule-Thomson-Effektes realer Gase aus der Zustandsgleichung nicht diejenige von Beattie-Bridgman, sondern die von Scatchard, die als Variable  $T$  und  $p$  enthält und die aus der erstgenannten durch wiederholte Substitution von  $V = RT/p$  entsteht. Trotz dieser Vernachlässigung ist die Scatchardsche Gleichung noch immer genau genug, um aus ihr unter Benutzung der von Holborn und Henning gemessenen spezifischen Wärme der Kohlensäure deren Joule-Thomson-Effekt zu berechnen. Die errechneten Werte werden tabellarisch zusammengestellt und mit den Meßwerten von Burnett verglichen, wobei sich eine durchschnittliche Übereinstimmung auf 2,3 % ergibt. (Der Titel der Veröffentlichung nennt, offenbar durch Druckfehler, Kohlenoxyd statt Kohlendioxyd als Gegenstand der Untersuchung. D. Ref.) *Justi.*

**H. Ebert und C. Tingwaldt.** Ausdehnungsmessungen bei Temperaturen bis 2000° C. *Phys. ZS.* **37**, 471—475, 1936, Nr. 13. Nachdem es gelungen war, Öfen aus Nernstscher Masse herzustellen (siehe Tingwaldt, diese Ber. S. 27), bot sich die Möglichkeit, einen geeigneten Ofen für Ausdehnungsmessungen bei hohen Temperaturen zu beschaffen. Die Temperaturen sind mit einem Glühfadenpyrometer bestimmt. Mit dieser Anordnung sind Ausdehnungsmessungen absolut (nach der Komparatormethode) an Sinterkorund, Magnesia und Zirkonoxyd durchgeführt. Sinterkorund erweist sich wegen der Konstanz und Reproduzierbarkeit bis 1800° C als geeignet, in Geräten für mittelbare Ausdehnungsbestimmungen als Vergleichskörper zu dienen. Magnesia verhält sich unterhalb 1800° ebenfalls eindeutig; die auftretenden Sinterungserscheinungen aber sollen noch geklärt werden. Zirkonoxyd dagegen verhält sich sehr unregelmäßig (Umwandlung bei etwa

1000°, starke Sinterung, oberhalb 1800 nach Beendigung der Sinterung starkes Anwachsen). Gemessen ist zwischen 0 und  $t^{\circ}\text{C}$ .

	$t$ 300	1000	1500	1800°
für Sinterkorund . . . .	2,00	8,40	13,25	16,55 mm/m
„ Magnesia . . . .	3,60	13,90	22,60	28,75 „ H. Eber

**Einar Brander.** Über die Kompressibilität von wässrigen Lösungen. Comm. Phys.-Math. Fenn. 9, Nr. 1, 8 S., 1936. Es wird versucht, eine von Verf. früher aufgestellte Formel für die Kompressibilität des Wassers in ihrem Gültigkeitsbereich zu erweitern und sie für wässrige Lösungen anwendbar zu machen. Dabei werden die Tait-Tammanschen Vorstellungen vom Innendruck der Lösung herangezogen. Es gelingt, eine Formel abzuleiten, die für NaCl, KJ, BaCl<sub>2</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> und MgSO<sub>4</sub> befriedigende Übereinstimmung mit den von Tait gefundenen experimentellen Werten und praktisch identische Werte mit den von Tammanschen Gleichung gibt. H. Eber

**Frederick G. Keyes, Leighton B. Smith and Harold T. Gerry.** The specific volume of steam in the saturated and superheated conditions together with derived values of the enthalpy, entropy, heat capacity and Joule Thomson coefficients. Part IV. Steam Research Program. Proc. Amer. Acad. 70, 329–364, 1936, Nr. 8. Es werden Ergebnisse bekanntgegeben, die im wesentlichen mit den in früheren Veröffentlichungen (s. diese Ber. 15, 1028, 1934) beschriebenen Apparaten gewonnen wurden. Dabei ist ganz besonders darauf geachtet, daß jegliche Unregelmäßigkeit, jegliche Korrektur genauestens geprüft und berücksichtigt wurde. Für Messungen unterhalb 190° C ist eine neue Methode angewandt, bei der Adsorptionserscheinungen keine Rolle spielten. Ausführlich wird die analytische Erfassung der Daten behandelt; besondere Aufmerksamkeit wird dem Virialkoeffizient  $B$  gewidmet, da das intermolekulare Potential enthält. Gültig bis zur Sättigungskurve für  $v > 10 \text{ cm}^3/\text{g}$  und hinreichend genau ist die Gleichung:

$$p = \frac{4,555 \cdot 04 \cdot T}{v - B}; \quad T = 273,16 + t^{\circ}\text{C},$$

$p$  in  $\text{kg/cm}^2$  und  $B = B_0 + B_0^2 g_1(\tau) \cdot \tau \cdot p + B_0^4 g_2(\tau) \cdot \tau^3 \cdot p^3 - B_0^{13} g_3(\tau) \cdot \tau^{12} \cdot p$

$$B_0 = 1,89 - 2641,62 \cdot \tau \cdot 10^{80870 \tau^2},$$

$$g_1(\tau) = 82,546 \cdot \tau - 1,6246 \cdot 10^5 \cdot \tau^2, \quad \tau = T^{-1}.$$

$$g_2(\tau) = 0,21828 - 1,2697 \cdot 10^5 \cdot \tau^2,$$

$$g_3(\tau) = 3,635 \cdot 10^{-4} - 6,768 \cdot 10^{64} \cdot \tau^{24}.$$

Für das spezifische Sättigungs-Dampfvolumen ist gefunden:

$$v_s = \frac{4,5550 \cdot T}{p_s} + B_0 - \Delta B_s$$

$$\Delta B_s = \frac{1}{(0,17119 + 0,032 \cdot x^{1/3} + 4,73 \cdot 10^{-4} x)(1 + 0,14 \cdot 10^{-24} x^{10})}; \quad x = (374,11 - T) \quad B_0 \text{ siehe oben}$$

Weiter sind errechnet: die Enthalpie, die latente Wärme unter 50° C, die Enthalpie für überhitzten Dampf, dessen spezifische Wärme, die Entropie und der Joule Thomson-Koeffizient. H. Eber

**Witold Jacyna.** Über die Temperaturabhängigkeit der zur Temperaturmessung dienenden Eigenschaften. ZS. f. Phys. 100, 221–211, 1936, Nr. 3/4. Der Verf. legt dar, wie die von Lévy (C. R. 87, 449, 57



645, 826, 1878) aufgeworfene und von Clausius, Boltzmann, Saint-Venant und anderen diskutierte Frage nach der Allgemeinheit der Bedingungen

$$\left(\frac{\partial C_v}{\partial v}\right)_t = 0 \quad \text{und} \quad \left(\frac{\partial^2 p}{\partial t^2}\right)_v = 0$$

mit der Begriffsbestimmung der wahren (empirischen) Temperatur  $t$  zusammenhängt. Auf Grund der Versuchsergebnisse von Chappuis und unter Verallgemeinerung des von diesem verfolgten Grundgedankens wird gezeigt, daß die obigen Bedingungen nicht allgemein, sondern nur in einigen Sonderfällen gelten.

*Max Jakob.*

**W. Jacyna, S. Derewjankin, A. Obnorsky und T. Parfentjew.** Die allgemeinen physikalischen Grundlagen der reellen Thermodynamik. ZS. f. Phys. **101**, 77—85, 1936, Nr. 1/2. Die Abhandlung hat den Zweck, auf die konkreten sachlichen Quellen und Konsequenzen des Bestehens oder Nichtbestehens der beiden fundamentalen thermodynamischen Begriffe „Energie“ und „Temperatur“ vom logischen und vom empirischen Standpunkt hinzuweisen. In diesem Sinn wird gezeigt, daß bei der Diskussion der drei logisch möglichen Deutungen des Verlaufes des Wärmehaltes des Wassers mit sich ändernder Temperatur nur die der Erhaltung der Energie, aber der Veränderlichkeit der spezifischen Wärme übrig bleibt. In ähnlicher Weise gibt es drei logisch mögliche Fälle für den Temperaturbegriff; aber nur einer davon ist mit dem Carnotschen Theorem verträglich und führt auf die von der Natur der Körper unabhängige Temperatur. Die Verf. stellen ferner Betrachtungen über den Charakter dieser „Realitätskriterien“ an, die für die wirkliche Existenz der betrachteten Verhältnisse nur notwendige, aber nicht hinreichende Bedingungen bedeuten.

*Max Jakob.*

**L. R. Kritschewsky und N. S. Torotscheschnikow.** Thermodynamik des Flüssigkeitsdampfgleichgewichts im Stickstoff-Sauerstoff-System. ZS. f. phys. Chem. (A) **176**, 338—346, 1936, Nr. 5. Nach der Definition der „Fugazität“  $f$  ist  $R T \ln f$  gleich der Änderung des thermodynamischen Potentials bei isothermem Übergang von 1 Mol Gas aus dem idealisierten Standardzustand mit dem Drucke von 1 Atm. in den Zustand des Realgases bei dem gegebenen Druck  $P$ . Die Verf. berechnen  $f$  des Stickstoffes im Bereich von 99,94° K bis 125,00° K und bei Drucken bis zu 32 Atm. nach den  $p, v, T$ -Daten und nach thermischen Angaben. Beide Verfahren liefern gute übereinstimmende Werte. Wird die Fugazität des Stickstoffes im Gasgemisch mit Sauerstoff nach der Regel von Lewis und Randall berechnet, so kann die flüssige Lösung dieser beiden Stoffe genügend genau als ideale Lösung angesehen werden.

*Max Jakob.*

**Roland Brunner.** Zur Ableitung des Nernstschen Theorems. ZS. f. Phys. **100**, 584—593, 1936, Nr. 9/10. Verf. beschreibt ein astrophysikalisches Gedankenexperiment, bei dem ein Riesenstern zur Erzielung unendlich hoher Temperaturen komprimiert wird; aus diesem Experiment folgt unter verschiedenen als plausibel angenommenen Voraussetzungen, daß das thermodynamische Verhalten der Körper bei  $T = \infty$  demjenigen bei  $T = 0$  analog ist, und daß die Berthelot-Thomsonsche Regel  $A = U$  an der oberen Temperaturgrenze ebenso gilt wie an der unteren. Nachdem dann in die Gibbs-Helmholtzsche Gleichung effektive negative Temperaturen eingeführt sind, ergibt sich unter Benutzung eines Satzes von Polanyi über die thermodynamische Analogie der Zustände bei  $T = 0^\circ$  und  $p = \infty$ , daß die Entropie der Welt dauernd  $= 0$  ist. Verf. schließt aus seinen Überlegungen, daß in Übereinstimmung mit der Nernstschen Ansicht weitere Hauptsätze der Wärmelehre nicht existieren; es sei denn, daß die spezifische Wärme von der Gravitation abhängt.

*Justi.*

**J. N. Pearce.** The Vapor Pressures and the Activity Coefficients of Aqueous Solutions of Calcium and Aluminum Nitrate at 25°. Journ. Amer. Chem. Soc. 58, 376—377, 1936, Nr. 2. Berichtigung. In dem Aufsatz von Pearce und Blackman über Dampfdrucke und Aktivitätskoeffizienten wässriger Lösungen von Calcium- und Aluminiumnitrat (Journ. Amer. Chem. Soc. 57, 24, 1935) sind infolge fehlerhafter Planimetrierung Rechenfehler bei der Ermittlung der Aktivitätskoeffizienten der Ionen dieser Salze unterlaufen, deshalb werden die damals gegebenen Zahlentafeln vollkommen neu berechnet mitgeteilt. *Jus*

**A. Farkas, L. Farkas und P. Harteck.** Bemerkung zur Mitteilung „Die zeitliche Dampfdruckänderung von Wasserstoff-Isotopen in gasförmigen Gemischen bei 20,38° abs.“ von K. Steiner. Phys. ZS. 37, 447—448, 1936, Nr. 12. Die Verf. nehmen zu einer von K. Steiner (diese Ber. S. 179) vorgeschlagenen Deutung der an Farkas und Harteck (diese Ber. 15, 1160, 1933) beobachteten Änderung des Wärmeleitvermögens einer Gasprobe mit 90 % D-Gehalt kurz Stellung. *P. Grassmann*

**H. W. Foote and W. M. Bradley.** A Partial Solubility Isotherm of the System  $\text{NH}_3\text{—MoO}_3\text{—H}_2\text{O}$  at 25°. Journ. Amer. Chem. Soc. 58, 930—931, 1936, Nr. 6.

**Alan W. C. Menzies.** A Method of Solubility Measurement. Solubilities in the System  $\text{SrCl}_2\text{—H}_2\text{O}$  from 20 to 200°. Journ. Amer. Chem. Soc. 58, 934—937, 1936, Nr. 6. *Dea*

**W. Heike, J. Schramm und O. Vaupel.** Zu dem System Nickel—Zinn. Metallwirtsch. 15, 655—662, 1936, Nr. 28. Das Erscheinen zweier Arbeiten von Kanzi Tamaru über das Zustandsdiagramm der Ni—Zn-Legierungen veranlaßt die Verf., neue Versuche auszuführen, um die erheblichen Abweichungen, die zwischen den Ergebnissen ihrer eigenen Untersuchung und der von K. Tamaru bestehen, aufzuklären. Die Ergebnisse der thermischen und röntgenographischen Analyse dieser neuen Arbeit zeigen, daß das von den Verf. in ihrer früheren Untersuchung aufgestellte Zustandsdiagramm bis auf wenige Punkte aufrecht erhalten wird. Insbesondere ergab sich, daß die peritektische Reaktion  $\alpha + \text{Schmelze} \rightarrow \beta'$  nicht zur Bildung einer  $\beta$ -Modifikation der Verbindung Ni—Zn, sondern zur Bildung eines  $\beta'$ -Mischkristalls führt. Weiter wurde nachgewiesen, daß die Verbindung NiZn nicht durch die von Tamaru angenommene peritektoidische Reaktion  $\alpha + \beta' \rightarrow \beta_1$  entsteht. Die röntgenographische Untersuchung zeigte, daß das bei höherer Temperatur beständige Gitter der  $\beta'$ -Mischkristalle kubisch raupentriert ist, während Tamaru zuerst ein hexagonales und später ein tetragonales Gitter gefunden hatte. Es gelang den Verf. das bei tieferer Temperatur beständige Gitter der Verbindung NiZn in einfacherer Weise zu beschreiben, als es in den Arbeiten von Tamaru und von Caglioti, dessen Ergebnisse im übrigen die der Verf. bestätigen, geschehen ist. Bei der  $\delta$ -Phase wurde ein allerdings schmales Mischkristallgebiet und eine von der von Tamaru gefundenen abweichende Dichte festgestellt. *v. Steinwe*

**Leopold Pránsnik.** Bestimmung des Temperaturmaximums in der Umgebung einer Querschnittseinschnürung eines in einer inerten Gas geglühten Drahtes. ZS. f. Phys. 99, 710—713, 1936, Nr. 9. Die vorliegende Abhandlung bildet die Fortsetzung einer früheren des gleichen Verf. (ZS. f. Phys. 86, 253, 1933), die sich auf Vakuum statt auf ein inertes Gas bezog. In der Energiebilanz kommt nun ein Glied für die Energieabfuhr du-



Konvektion hinzu. Es gelingt dem Verf. aber unter Annahme konstanter Wärmeübergangszahl  $\alpha$ , die Differentialgleichung des örtlichen Temperaturverlaufs auf genau die gleiche Form zu bringen wie im Falle des Vakuums, so daß die Gasfüllung keine neue mathematische Schwierigkeit in das Problem hineinbringt. Nur ist jetzt  $\alpha$  keine einfache Temperaturfunktion mehr, und an Stelle des Exponenten der Gesamtstrahlungsdichte  $\epsilon$  tritt eine verwickeltere Größe  $\epsilon_1$ . Zu deren Vereinfachung wird statt  $\alpha$  eine Größe  $\beta$  eingeführt, die den durch Leitung und Konvektion des Gases abgeführten Anteil der Gesamtenergie angibt. Für relative Einschnürungen von 2 und 5 % (des mittleren Radius) hat der Verf. die relative maximale Temperaturerhöhung eines Wolframdrahtes für die Fälle des Glühens in Gas und im Vakuum berechnet und graphisch dargestellt; sie ist bei Gasfüllung und 5 % Einschnürung wesentlich größer als bei Vakuum.

Max Jakob.

**W. Hoffmann.** Wärmeübergang und Diffusion. ZS. d. Ver. d. Ing. 80, 862, 1936, Nr. 28. Der Verf. hat nach dem auf der Analogie zwischen Wärmeleitung und Diffusion beruhenden Verfahren mit Ammoniak als Reaktionsgas, das von Phosphorsäure absorbiert wird, die Wärmeübergangszahl  $\alpha$  gemessen und für verschiedene Strömungsverhältnisse (Strömung von Gasen im Rohr, parallel zu ebenen Flächen, um Rohre in Richtung der Achse, durch Rohrmodelle, Anströmen kleiner Platten unter verschiedenen Anströmwinkeln) Gleichungen zur Berechnung von  $\alpha$  aufgestellt. Die Ergebnisse der Diffusionsversuche mit jenen wärmetechnischer Prüfungen ist gut. Jedoch weist der Verf. auf die Grenzen hin, die der Verwendung des Verfahrens gerade durch seine Eigenart gezogen sind. Es kann mit Erfolg benutzt werden, um ohne die sonst nötigen umfangreichen wärmetechnischen Versuchseinrichtungen qualitative und mäßig genaue quantitative Ergebnisse in kurzer Zeit zu erzielen.

Max Jakob.

**W. Lohrisch.** Masseübergangszahlen aus Zahlen des Wärmeüberganges und der Reibung. ZS. d. Ver. d. Ing. 80, 841—842, 1936, Nr. 27. Die vorliegende Notiz ist ein Auszug aus einer Abhandlung von T. H. Chilton und A. P. Colburn (Ind. Eng. Chem. 26, 1183, 1934). Diese Verff. haben auf Grund der bekannten Analogie zwischen Temperaturgefälle und Temperaturleitzahl bei der Wärmeleitung einerseits und dem Partialdruckgefälle und der Diffusionszahl bei der Gasdiffusion andererseits und aus hieraus folgenden Formeln für die dimensionslose Wärme- oder Masseübertragungszahl diese unter Benutzung bekannter Wärmeübergangszahlen als Funktion der Reynolds'schen Zahl zeichnerisch dargestellt, und zwar für Strömung in Rohren, senkrecht zu Rohren und parallel zu ebenen Flächen. Dieselben Kurven werden aus einer Beziehung des Reibungsverlustes erhalten. Versuchsergebnisse über Wasserverdunstung und Wasserabsorption werden zum praktischen Nachweis der Identität beider Übertragungszahlen herangezogen. Als Beispiel wird die Berechnung der Auswaschung ammoniakhaltiger Luft durch Wasser in einem mit Raschig-Ringen gefüllten Apparat aus der im gleichen Apparat beim Durchströmen von Luft gemessenen Wärmeübergangszahl zahlenmäßig durchgeführt.

Max Jakob.

**Julian M. Sturtevant.** A Heat Transfer Problem of Interest in Calorimetry. Physics 7, 232—235, 1936, Nr. 6. In allgemeiner Form werden die beiden folgenden Wärmeleitungsprobleme mathematisch behandelt: Eine Flüssigkeit in einem unendlich langen, vollkommen leitenden Hohlzylinder wird durch eine gleichmäßige Außenheizung von zunächst überall gleicher Temperatur an erwärmt. Der zeitliche Verlauf der Erwärmung wird bestimmt; insbesondere wird berechnet, nach welcher Zeit der Flüssigkeitszylinder sich nahezu (auf mindestens 1 % genau) proportional der Zeit erwärmt. Die zweite Aufgabe betrifft die Erwärmung der Flüssigkeit bei gleichmäßiger über ihr Inneres verteilter Heizung (wie etwa bei einer

Reaktion) ohne Wärmezufuhr von außen. In beiden Fällen wird die Konvektion in der Flüssigkeit als vernachlässigbar und die Temperaturdifferenz zwischen der Metallhülle und der Umgebung als konstant (bei ebenfalls konstant angenommenen Wärmeübergangszahl) vorausgesetzt.

Max Jakob

**W. H. Keesom and G. Schmidt.** Researches on heat conduction by rarefied gases. I. The thermal accommodation coefficient of helium, hydrogen, neon and nitrogen on glass at 0° C. *Proc. Amsterdam* 39, 716, 1936, Nr. 6; auch *Comm. Leiden* Nr. 242c; *Physica* 3, 590—596, 1936, Nr. 7. Die Verf. haben die folgenden Werte für den Akkomodationskoeffizienten einiger Gase bei 0° mit Glas als Wand gemessen: 0,336 (für Helium), 0,285 (für Wasserstoff), 0,670 (für Neon), 0,855 (für Stickstoff). Die Werte stimmen gut mit den von Knudsen und von Soddy und Berry gemessenen überein.

Max Jakob

**G. Kroujiline.** La théorie de la transmission de chaleur par un cylindre circulaire dans un courant fluide transversal. *Techn. Phys. USSR* 3, 311—320, 1936, Nr. 4. Die vorliegende Abhandlung bildet die Fortsetzung einer früheren des Verf. (*Techn. Phys. USSR* 3, 1936, Nr. 2), die sich auf die Strömung einer zähen Flüssigkeit parallel zu einer ebenen Platte bezog. Nunmehr wird die Theorie auf einen senkrecht zur Achse angeströmten Zylinder übertragen. Es werden zunächst Bilder der hydrodynamischen und der thermischen Grenzschicht entworfen und darauf hingewiesen, daß der größte Wärmeübergang an den beiden Zylindererzeugenden stattfindet, an denen sich die Strömung um den Zylinder vorn und hinten verzweigt. Dann werden numerische Ergebnisse der früher aufgestellten Gleichungen mitgeteilt. Zum Beispiel gilt hier nach bis zum Punkt der Ablösung der Strömung  $k/\delta \approx 1,37 (Pr)^{1/3}$ , wobei  $k$  bzw. die Dicke der thermischen bzw. hydrodynamischen Grenzschicht und  $Pr$  die Prandtl'sche Zahl bedeuten. Hieraus folgt, daß die beiden Grenzschichten nun für  $Pr = 2,57$  gleich dick sind, dagegen für  $Pr < 2,57$  stets  $k < \delta$ . Für  $Pr = 1$  ist  $k = 1,37 \delta$ , während bei der Strömung an der Platte hierbei  $k = \delta$  ist. Die theoretisch gewonnene Beziehung  $Nu(\Theta) = A(\Theta)(Pr)^{1/3}(Re)^{1/2}$ , in der  $Nu$  und  $Re$  die Kenngrößen „Nusselt“ und „Reynolds“ und  $A$  eine Funktion des Winkels  $\Theta$  der Zylinderradien gegen die Richtung der Strömung (mit  $\Theta = 0$  für den „Auspunkt“) bedeuten, stimmt befriedigend mit Versuchsergebnissen von Ulsamer von A. Fage und Falkner (*Reports and Memoranda* Nr. 1408, 1931), von Lohrich sowie von G. Kroujiline und W. Schwab (*Techn. Phys. USSR* 2, 1935, Nr. 4) überein. Jedoch ist das, wenigstens für Luft, nicht völlig beweiskräftig, weil dabei  $Pr \approx 1$  und daher  $k > \delta$  ist, während die Theorie nur für  $Pr > 2,5$  und somit  $k < \delta$  aufgestellt ist. Das vom Verf. zugrunde gelegte Gesetz der Geschwindigkeitsverteilung in der Grenzschicht gilt offenbar auch noch, wenn  $k$  etwas größer als  $\delta$  ist.

Max Jakob

**George Green.** Ring and Disk Sources. *Phil. Mag.* (7) 21, 922—934, 1936, Nr. 143. In einer Anzahl früherer Veröffentlichungen (s. z. B. *Phil. Mag.* 18, 627, 1934) hat der Verf. eine sehr allgemeine Methode der Lösung von Problemen der mathematischen Physik mittels „Wellenzügen“ entwickelt. In der vorliegenden Abhandlung wird zunächst der Grundgedanke dieser Methode wiederholt. Die Lösungen für ring- und scheibenförmige Quellen bilden eine wichtige Gruppe, die von der Lösung für eine punktförmige Quelle abgeleitet werden kann. Als Beispiel wird die Lösung für eine punktförmige periodische Wärmequelle angeführt; in der Schalltheorie entspricht ihr die Lösung für eine punktförmige periodische Flüssigkeitsquelle. Dieser Parallelismus besteht ganz allgemein. I



der vorliegenden Abhandlung werden nur Fälle der Wärmeleitung durchgerechnet, nämlich für periodische, für momentan wirkende und für kontinuierliche Quellen. Folgende Formen der Quellen werden behandelt: die Kreislinie, die Kugelfläche, die Zylinderfläche, die Ebene, die Scheibe.

*Max Jakob.*

**N. A. V. Piercy and J. H. Preston.** A Simple Solution of the Flat Plate Problem of Skin Friction and Heat Transfer. *Phil. Mag.* (7) **21**, 995—1005, 1936, Nr. 143. Eine neue Lösung des Problems der Flüssigkeitsreibung und des Wärmeüberganges an einer ebenen Fläche für den Dauerzustand und überall gleiche und unveränderliche Temperatur der Fläche wird mitgeteilt. Es handelt sich um das Verfahren sukzessiver Annäherung. Die in der Literatur der letzten 35 Jahre zerstreuten Ergebnisse, auf denen die Theorie des Problems ruht, werden Schritt für Schritt wiedergegeben, und zwar möglichst einfach. So können die Endergebnisse der Analysis oder Mittelwerte von Versuchen ohne jeden rechnerischen Apparat auf 3 % genau genommen werden. Durch die Annäherungsrechnung kommt man bei der sechsten Annäherung bis auf  $\frac{1}{4}\%$  an das exakte analytische Ergebnis heran.

*Max Jakob.*

**H. Sheard.** The thermal constants of setting concrete. *Proc. Phys. Soc.* **48**, 498—512, 1936, Nr. 3 (Nr. 266). Die Temperatursteigerung, die in einer größeren Menge Mörtel während des Abbindens auftritt, ist oft so groß, daß durch die darauffolgende Auskühlung Sprünge in dem festgewordenen Bindemittel auftreten. Zur Berechnung der in einer solchen Masse auftretenden Temperatursteigerung bedarf man einer Kenntnis der thermischen Eigenschaften des Stoffes, die der Verf. jetzt durch Versuche ermittelt hat. Soweit bisher Versuche vorliegen, sind sie an mindestens drei Tage alten und überdies trockenen Bindemitteln ausgeführt worden; die thermischen Daten hängen aber infolge des zeitlich abnehmenden Wassergehalts stark von der Feuchtigkeit ab. Die vom Verf. entwickelten Meßverfahren beziehen sich auf die thermische Leitfähigkeit und die Temperaturleitfähigkeit, durch deren Kombination in bekannter Weise die spezifische Wärme ermittelt werden kann. Die thermische Leitfähigkeit wurde durch Messung des Wärmestroms zwischen koaxialen Zylindern ermittelt, während die Temperaturleitfähigkeit aus Beobachtungen über das schnelle Abkühlen zylindrischer Probestücke folgte. In beiden Fällen wurde der Einfluß der vom abbindenden Mittel entwickelten Wärme durch Benutzung eines Wasserbades ausgeschaltet, das so temperiert wurde, daß seine Temperatur ebenso wie die des sich erwärmenden Bindemittels stieg. Die Zuverlässigkeit des Verfahrens wurde durch Messungen an Wasser geprüft, wobei sich eine gute Übereinstimmung mit den Messungen von Martin und Lang ergab, die als die bisher zuverlässigsten Zahlen gelten. Schließlich wird das Meßverfahren auf eine Reihe von typischen Bindemitteln angewandt; so liegen Beobachtungen vor über normalen Portlandzement der Dichte 2 II, dessen Temperatur während 72 Stunden von 18,6 auf 43,3° zunahm, während die Wärmeleitfähigkeit von 0,005 78 auf 0,005 86, die Temperaturleitfähigkeit von 0,011 04 auf 0,011 35 stieg, während demgemäß die spezifische Wärme von 0,248 auf 0,244 sank. Noch ausgesprochener sind die Effekte bei schnellhärtendem Portlandzement.

*Justi.*

**Th. Haase, G. Klages und H. Klumb.** Über die Wärmeverluste heißer Körper in Gasen von verschiedenen Drucken und ihre Verwendung zur Messung von Gasdrucken. *Phys. ZS.* **37**, 440—444, 1936, Nr. 12. Die Temperatur eines Heizbandes bei einer gegebenen Heizleistung ist in Abhängigkeit des Druckes in Luft, Wasserstoff und Kohlensäure gemessen

worden. Dabei wurde die umgebende Wandung auf konstanter Temperatur (meist  $0^{\circ}\text{C}$ ) gehalten. Bei niedrigen Drucken ( $1$  bis  $1 \cdot 10^{-4}$  mm Hg) ergab sich, daß die Temperatur des Heizbandes möglichst niedrig sein soll, daß zur Herabsetzung der Strahlungsverluste Bänder mit völlig blanken Oberflächen zweckmäßig sind und daß die Temperaturänderung mit dem Druck um so kleiner ist, je höher das Molekulargewicht des verwendeten Gases ist. Bei höheren Drucken verschiebt sich — hohe Bandtemperatur ( $400^{\circ}\text{C}$ ) vorausgesetzt — das Gebiet, in dem eine Abhängigkeit der Wärmeverluste des Bandes vom Gasdruck feststellbar ist, nach höheren Drucken. Als Ursache für diese Erscheinung wird die im Gas sich bildende freie Konvektion angesehen. *H. Ebert.*

**A. Smits.** Über die intensive Trocknung. ZS. f. phys. Chem. (B) **28** 31—42, 1935, Nr. 1. Die Schwierigkeiten einer intensiven Trocknung werden dargestellt. Durch intensive Trocknung werden verschiedene Gasreaktionen verlangsamt. Die Hemmung erstreckt sich nicht nur auf Kettenreaktionen, wenn diese auch am empfindlichsten sind. Ebensovienig wird die Hemmung bei Trocknung durch Spurer von Verunreinigungen hervorgerufen, die durch das Phosphorpentoxyd eingeführt werden können. Ein intensiv getrocknetes Gemisch von Wasserstoff und Sauerstoff konnte weder durch einen glühenden Draht noch durch Bestrahlung mit ultravioletttem Licht zur Explosion gebracht werden. Auch die inneren Umsetzungen in einer Flüssigkeit können durch intensive Trocknung gehemmt werden. *Schön.*

**W. Büssing.** Erfahrungen mit der selbsttätigen Regelung \* von Glasschmelzöfen. Glastechn. Ber. **14**, 212—219, 1936, Nr. 6. An Hand von Skizzen, welche die verschiedenen Reglerprinzipien darstellen, wird die Wirkungsweise von Gemisch-, Druck- und Temperaturreglern verschiedener Herkunft erläutert. Durch die Vereinigung der drei Regler können die bedeutenden Schwierigkeiten der Temperaturregelung eines Glasschmelzofens zum großen Teil gemeistert werden. *Max Jakob.*

**Wilhelm Niebergall.** Einstufige Absorptionskälteanlage für  $-45^{\circ}\text{C}$  Verdampfungstemperatur. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **43**, 51—55, 1936, Nr. 3. Nach einigen Literaturangaben für Absorptionskältemaschinen wird eine Kälteanlage für eine Leistung von 50 000 kcal/h beschrieben, die einen interessanten Versuch darstellt, mit einer für Dauerbetrieb eingerichteten Ammoniak-Absorptionsmaschine einstufig Verdampfungstemperaturen unterhalb von  $-45^{\circ}\text{C}$  zu erzielen. *Max Jakob.*

**Th. E. Schmidt.** Über die selbsttätige Steuerung der Kühlung bei Kleinkälteanlagen. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **43**, 58—62, 1936, Nr. 3. Aus dem Gebiet der selbsttätigen Regelung von Kleinkältemaschinen wird der Teil behandelt, der die selbsttätige Anpassung der Kälteerzeugung an den Kältebedarf betrifft, wobei eine bestimmte Kühltemperatur eingehalten werden muß. Besprochen werden die Schwimmsteuerung und die Steuerung durch Drosselstellen mit konstantem Querschnitt für überflutete oder Naßverdampfer sowie die Gleichdrucksteuerung und die thermische Steuerung für Trockenverdampfer. *Max Jakob.*

**Walter Giessmann.** Die Klopffestigkeit der Leichtkraftstoffe Ihre Prüfung, die Möglichkeiten ihrer Steigerung und ihr Einfluß auf den Motorbetrieb. ZS. d. Ver. d. Ing. **80**, 833—839, 1936, Nr. 27. Die als „Klopfen“ in Erscheinung tretende explosive Verbrennung im Vergasermotor hat eine Geschwindigkeit von 250 bis 300 m/sec gegenüber 20 bis 25 m/sec bei gewöhnlicher Verbrennung. Zur Bestimmung der „Klopffestigkeit“ eines Brennstoffes dienen folgende Verfahren: Ricardo steigert bei einem Standardmotor da



Verdichtungsverhältnis so lange, bis die Leistung abfällt; der Klopfbeginn liegt aber etwas tiefer. Besser scheint das Verfahren, bei dem ein Kraftstoff von sehr hoher und ein anderer von sehr niedriger Klopfestigkeit gemischt werden. Man hat sich darauf geeinigt, iso-Octan als ersteren und n-Heptan als letzteren zu verwenden. Die Aussage, daß ein Kraftstoff z. B. die „Octanzahl“ 70 habe, bedeutet, daß er so klopfest ist wie eine Mischung von 70 Vol.-% Octan und 30 Vol.-% Heptan. Die Klopfprüfmotoren sind international normalisiert; zur Messung der Klopfstärke dient der Sprungstabindikator, bestehend aus einer Membran, die durch den Verbrennungsdruck in Schwingungen versetzt wird und diese mittels des Sprungstabes auf einen elektrischen Kontakt überträgt. Die Versuchsgenauigkeit beträgt für einen und denselben Motor  $\pm 1/2$ , für verschiedene Motoren  $\pm 1$  Octanzahl. In der Abhandlung werden die verschiedenen Verfahren verglichen, Diagramme der Klopfestigkeit von Gemischen des Benzins mit Benzol, Bleitetraäthyl oder Alkohol mitgeteilt, die Aussichten der Verdichtungssteigerung und die besonderen Verhältnisse für Vergaserflugmotoren erörtert.

*Max Jakob.*

**M. Styrikowitsch.** On the experimental investigation of the radiative heat exchange in combustion chambers. Techn. Phys. USSR. 3, 197—208, 1936, Nr. 3. Der Verf. beschreibt Instrumente und Meßmethoden für drei bei Dampfkesselfeuerungen vorkommende Teile des Strahlungswärmeaustausches, 1. die Gesamtstrahlung in bestimmter Richtung, 2. die Gesamtstrahlung über eine Winkelapertur von  $180^\circ$  und 3. die Wärmeabsorption. Zu 1. bemerkt der Verf., daß die verwendeten Linsen gewöhnlich nur für einen Teil des Spektrums durchlässig sind. Er hat bei Instrumenten mit Glaslinsen, z. B. dem Ardomet von Siemens & Halske, beobachtet, daß für die Flamme von Kohlenstaub eine um 4 bis 5 % höhere Temperatur angezeigt wird als mit Instrumenten, die das ganze Spektrum voll erfassen. Der gesamte Fehler, der nicht sicher korrigierbar ist, wird auf etwa 20 % geschätzt. Daher sollten nur Instrumente mit Metallspiegeln oder mit Linsen verwendet werden, die für alle bei Flammenspektren wichtigen Wellenlängen (0.5 bis nahezu  $10 \mu$ ) durchlässig sind. Für industrielle Bedingungen kommen nur Flußspatlinsen in Frage. Hierfür können auch nicht vollkommene Kristalle verwendet werden, da deren Absorption über alle Wellenlängen konstant ist. Auf Grund dieser Überlegungen wurden im Strahlungslaboratorium des Zentralforschungsinstituts für Dampfkessel und Turbinen in Leningrad Meßgeräte ausgearbeitet, die für Strahlungsmessungen an Flammen von Feuerungen geeignet sind. Das eine beruht auf dem Foster-Pyrometerprinzip und besteht in einem dünnen geschwärzten Platinplättchen als Empfänger und einem Thermoelement, die in einen innen versilberten und außen durch eine Silberhülle gegen Strahlung geschützten Behälter eingebaut sind; die Strahlung wird durch ein Flußspatfenster eingeführt und durch einen vergoldeten Hohlspiegel konzentriert. Ein zweites Instrument ist durch Umbau (Flußspatlinse, Metallhülle) aus einem Siemens & Halske-Ardomet hergestellt. Kurven der Verteilung der Strahlung über die mit Wasserrohren ausgekleideten Wände eines Dampfkessels, die mit diesen Instrumenten gewonnen sind, werden mitgeteilt. Bei den Instrumenten zur Aufnahme der Strahlung aus dem Halbraum dient eine ebene Platte als Empfänger; sie gibt die aufgenommene Wärme an Kühlwasser ab (Kalorimeterprinzip); das Kalorimeter ist von einem von Wasser durchströmten Schutzring umgeben. Zur Messung der Wärmeabsorption dient u. a. ein Instrument der eben genannten Art, jedoch mit zwei parallelen Empfängerplatten, von denen die eine die aus dem Innern auf die Wand des Kessels gestrahlte, die andere die von der Wand zurückgestrahlte Wärme aufnimmt; die Differenz ist die absorbierte Wärme.

*Max Jakob.*

#### 4. Aufbau der Materie

**E. J. Jones and J. P. Blewett.** Filament Ion Sources for Mass Spectroscopy. Phys. Rev. (2) **49**, 881, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Als Ionenquelle von großer Reinheit und Ergiebigkeit für Alkaliionen werden synthetische Alkali-Aluminium-Silikate empfohlen, die auf Platindrähte oder -Gitter mit Wasser als Bindemittel aufgebracht werden. Magnesium-, Calcium- und Aluminiumionen werden durch Erhitzen der Oxyde, Carbonate oder Nitrate dieser Metalle an einem Wolframfaden erhalten. *G. Johannsen.*

**G. B. Pegram, H. C. Urey and John Huffman.** Distilling Apparatus for Separation of Isotopes. Phys. Rev. (2) **49**, 883, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird ein Destillierapparat zur Trennung flüssiger Isotopengemische von ungefähr gleichem Siedepunkt beschrieben, bei dem der Dampf und das Kondensat durch eine Anordnung teilweise rotierender Blechkegel hindurchstreicht. Das Konzentrationsverhältnis von  $\text{H}_2\text{O}^{16}$  zu  $\text{H}_2\text{O}^{18}$  wurde mit diesem Apparat um den Faktor 1,31 geändert. *G. Johannsen.*

**J. A. Hipple, Jr. and Walker Bleakney.** The Perfect  $e/m$  Filter as a Mass Spectrograph. Phys. Rev. (2) **49**, 884, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Gekreuzte homogene elektrische und magnetische Felder werden als  $e/m$ -Filter und als Massenspektrograph mit linearer Massenskala benutzt. Es tritt Fokussierung nach  $180^\circ$  unabhängig von den Anfangswerten der Partikelrichtung und der Partikelgeschwindigkeit ein. Die Anordnung wird realisiert durch eine zwischen den Polschuhen eines Magneten angebrachte rechtwinklige Spule aus Widerstandsdraht. Probemessungen mit Kaliumionen ergaben das erwartete Auflösungsvermögen. *G. Johannsen.*

**G. Bernardini e O. Bocciarelli.** Una registrazione a valvole per coincidenza fra contatori a moltiplicazione. Lincei Rend. (6) **23**, 265—269, 1936, Nr. 4. Es wird ein Röhrenverstärker zur Registrierung der Koinidenzen von Multiplikationszählern beschrieben. Die Anordnung ist für viele Untersuchungen der Kernphysik, insbesondere für den Nachweis von Protonen und  $\alpha$ -Teilchen großer Energie, aber geringer Intensität sehr geeignet, die mit einfachen Zählansordnungen oder mit der Wilson-Kammer nicht nachgewiesen werden können. Insbesondere eignet sie sich zur Messung der Durchdringungsfähigkeit von Protonen großer Energie, die bei bestimmten Kernprozessen auftreten. Zur Kontrolle wird eine Messung der Reichweite von Protonen durchgeführt, die durch Beschießung einer Cellophanschicht mit  $\alpha$ -Teilchen bekannter Reichweite entstehen. Die Werte stimmen genau mit den aus der Beziehung von Blackett und Duncanson berechneten überein. *Schön*

**B. Kahn.** On some further consequences of Fermi's theory of the  $\beta$ -radioactivity. Physica **3**, 495—502, 1936, Nr. 6. Verf. betrachtet kritisch die nach Fermis Theorie der  $\beta$ -Aktivität gemachte Erklärung von Wick über das magnetische Moment des Protons und des Neutrons. Verf. zeigt, daß bei richtiger Anwendung des Fermischen Wechselwirkungsansatzes das magnetische Moment vom Elektron-Neutrino-feld genau gleich Null ist. Dies rührt davon her, daß der Spin des schweren Teilchens sich während einer  $\beta$ -Emission nicht ändert. Verf. gibt ferner eine Abschätzung der Kräfte zwischen Neutron und Neutron. *Nitka*

**E. C. G. Stueckelberg.** Artificial Radioactivity giving Continuous  $\gamma$ -Radiation. Nature **137**, 1070—1071, 1936, Nr. 3478. Verf. berechnet die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten einer  $\gamma$ -Strahlung, die durch eine Vereinigung von Kernreaktions-Positronen mit Elektronen der äußeren Atomhülle entsteht. Da



Verhältnis der Wahrscheinlichkeit, daß man ein  $\gamma$ -Quant beobachtet, zur Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Positrons hat den Wert  $e^2/hc$ . Nach Verf. tritt eine Positronenaktivität dann auf, wenn die Energiedifferenz zwischen zerfallenem und unzerfallenem Kern größer als  $mc^2$  ist. Ein kontinuierliches  $\gamma$ -Strahlspektrum ohne Positronenemission müßte beobachtbar sein, wenn die genannte Energiedifferenz kleiner als  $mc^2$ , aber größer als  $-mc^2$  ist. Die Lebensdauer eines derartigen  $\gamma$ -aktiven Kernes würde etwa 1000 mal größer als die eines Positronen emittierenden Kernes sein. Bei reiner Positronenemission tritt eine Neutrinostrahlung auf, die von einer charakteristischen Röntgenstrahlung des Elementes begleitet sein muß, das im periodischen System dem instabilen Element voransteht. *Nitka.*

**J. A. Gray and A. G. Ward.** The Scattering of  $\beta$ -Rays. Phys. Rev. (2) 49, 871, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verff. setzen ihre Versuche über die bei der Streuung am Atomkern modifizierte  $\beta$ -Strahlung fort. Es ergibt sich, daß der Effekt um so größer ist, je größer der Streuwinkel und je niedriger die Atomnummer des Streumaterials ist. Im Verlauf ihrer Untersuchungen bestimmten die Verff. auch die Maximalenergie des kontinuierlichen  $\beta$ -Spektrums von RaE. Sie finden dafür einen Wert nahe bei  $H \cdot \rho = 5200$ . *Nitka.*

**Edwin Mc Millan.** Artificial Radioactivity of Very Long Life. Phys. Rev. (2) 49, 875—876, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Bekanntlich führt die Deutonenbeschießung von Be<sup>9</sup> auf Be<sup>10</sup>, dessen Masse wahrscheinlich einen etwas größeren Wert als B<sup>10</sup> besitzt und dessen induzierte Radioaktivität eine Zerfallsperiode aufweist, die sich mit den bisherigen Meßmethoden nicht erfassen ließ. Verf. bestrahlt nun eine kleine Scheibe aus einer Be-Al-Legierung mit Deutonen hoher Geschwindigkeit (in der Lawrence-Beschleunigungsapparatur) über eine lange Zeit hin und beobachtet mit einem Elektroskop den zeitlichen Abfall der induzierten Radioaktivität. Abgesehen von der Aktivität einer unvermeidbaren P<sup>32</sup>-Verunreinigung, konnte mit Sicherheit keine merkliche Aktivität des Be<sup>10</sup> gefunden werden. Als untere Grenze der Zerfallshalbwertszeit kann ein Wert von zehn Jahren angegeben werden. Ein weiterer, sehr langperiodiger Zerfall mit der Halbwertszeit von etwa drei Monaten wurde bei Mo- und Messingproben beobachtet, die der Apparatur entnommen und vom Deutonenstrahl getroffen worden waren. Die Aktivität entstammt vermutlich in beiden Fällen der Reaktion  $C^{13} + H^2 \rightarrow C^{14} + H^1$ . Verf. teilt endlich noch einige Absorptionsdaten dieser Aktivität mit. *Nitka.*

**S. N. Van Voorhis.** The Artificial Radioactivity of Copper, a Branch Reaction. Phys. Rev. (2) 49, 876, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Bei der Bestrahlung von Cu mit Deutonen von 6 Millionen e-V-Geschwindigkeit werden, entsprechend den beiden stabilen Isotopen von Cu, zwei radioaktive Produkte gebildet. Die Halbwertszeit des stabileren Isotops beträgt  $12,8 \pm 0,1$  Stunden. Wilsonkammerversuche zeigen Positronen- und Elektronenemission in etwa gleicher Häufigkeit. Durch Bedeckung der bestrahlten Cu-Probe mit Paraffin kann die Vernichtungsstrahlung der Positronen mit Hilfe einer Druckionisationskammer gemessen werden. Die Positronen besitzen etwa die gleiche Halbwertszeit wie die gesamte  $\beta$ -Aktivität. Pb-Absorptionsmessungen zeigen außer der Vernichtungsstrahlung keine weitere  $\gamma$ -Strahlung. Mit Hilfe geschichteter Absorptionsfolien wurde die Anregungskurve ermittelt, die für die Positronen und die gesamte  $\beta$ -Aktivität die gleiche Form besitzt, und die der theoretischen Kurve von Oppenheimer-Philippis im Bereich von 1 bis 4 Millionen e-V-Deutonen folgt. Verf. neigt zu der Ansicht, daß bei dieser Kernreaktion das aktive Cu<sup>64</sup> entweder in Ni oder Zn unter Emission eines Elektrons oder eines Positrons übergeht („branch-reaction“). Die

Wilsonkammerversuche ergeben durch magnetische Ablenkung eine Grenzenergie von  $0.8 \cdot 10^6$  e-V sowohl für die positiven wie für die negativen  $\beta$ -Teilchen. Das Verhältnis der Zahl der Elektronen zu der Zahl der Positronen bestimmt sich aus den Wilsonkammerversuchen ungefähr wie 3:2. *Nitka.*

**J. J. Livingood.** Deuteron-Induced Radioactivity in Bismuth. Phys. Rev. (2) **49**, 876, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Bestrahlung von Bi mit Deutonen, die eine Reichweite von 22 cm haben, führt auf ein künstlich radioaktives Element, das eine Elektronenaktivität einer Halbwertszeit von fünf Tagen und eine  $\alpha$ -Aktivität besitzt, die langsam innerhalb eines Zeitraumes von etwa drei Wochen anwächst, um dann nahezu konstant zu bleiben. Dieser Befund deutet auf die Bildung von RaE hin, dessen natürliche Aktivität unter den gleichen Zerfallserscheinungen sich zu erkennen gibt wie die hier gefundenen. Die Bildung von RaE erfolgt durch Einfangung des Neutrons aus dem Deuton unter Emission eines Protons gemäß folgender Kernreaktion:  ${}_{83}\text{Bi}^{209} + {}_1\text{H}^2 \rightarrow {}_{83}\text{Bi}^{210} (= \text{RaE}) + {}_1\text{H}^1$ . RaE wandelt sich durch Elektronenemission in Po, dieses unter Verlust eines  $\alpha$ -Teilchens in Pb um. Auf diese Weise wurde der natürliche RaE-Zerfall künstlich nachgebildet. *Nitka.*

**Lee DevoI and Arthur Ruark.** Time Distribution of Counts Due to a Constant Source and a Radioactive Substance Which It Produces. Phys. Rev. (2) **49**, 877, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. leiten theoretisch eine Beziehung für die Größenverteilung der Zeitintervalle der Zählstöße eines Zählers ab. Die Stöße werden durch eine konstante Strahlungsquelle und durch ein von dieser gebildetes radioaktives Folgeprodukt verursacht. Berücksichtigt werden dabei die Mindestverweilzeit des Zählers nach einem Stoß und die verschiedenen Strahlungsarten. Unter den vereinfachenden Annahmen der Verf. sind die Voraussetzung homogener Strahlung der Primärquelle und die nur einmalige Emission jedes Atoms zu nennen. Im Endergebnis ist unter anderem auch die Wahrscheinlichkeit dafür enthalten, daß ein Primärstrahl überhaupt ein radioaktives Produkt erzeugt. *Nitka.*

**B. Walter.** Eine für Atomkern-Umwandlungen anscheinend allgemeingültige Regel. Naturwissensch. **24**, 429—430, 1936, Nr. 27. *Nitka.*

**K. C. Kar.** The Spontaneous Artificial Transmutations of Atomic Nuclei. Phil. Mag. (7) **21**, 1067—1078, 1936, Nr. 144. Verf. hat früher im Verein mit Mitarbeitern eine wellenstatistische Methode konzipiert. Sie basiert auf dem alten Rutherford'schen Modell vom radioaktiven Kern, wonach nur der innerste Teil eines solchen Kernes eine hohe Ladungsdichte besitzt. Um den inneren Teil des Kernes sind neutrale Schalen angeordnet. Das wirkt sich im Phasenraum so aus, als ob eine Zähigkeit vorhanden ist in den Gebieten, die dem Kernzentrum zugeordnet sind; das bewirkt eine Dämpfung der Phasenwellen, was wiederum einem Fluß von  $\alpha$ -Teilchen nach außen entspricht. Diese Theorie führt zu Werten für den Radius des inneren Kernteiles von  $\sim 10^{-15}$  cm. In dieser Arbeit wird die Frage der Radien des Zentrums kritisch diskutiert und die Theorie erweitert auf die Emission der weitreichenden  $\alpha$ -Teilchen und auf die künstliche Kernumwandlung. Schließlich werden die Leistungen der Theorie mit denen der heute allgemein akzeptierten Gamow'schen Theorie verglichen und die Beziehungen zwischen beiden Theorien diskutiert. *Weiss.*

**W. M. Elsasser.** La structure des noyaux atomiques complexes. Ann. Inst. Henri Poincaré **5**, 223—262, 1935, Nr. 3/4. Es wird eine sehr ausführliche Darstellung der heutigen theoretischen Kenntnisse über die Struktur der komplexen



Atomkerne gegeben. Insbesondere werden die Fragen der Kernstabilität, der periodischen Eigenschaften der Kerne, der Größe der Kernbindungskräfte und der damit zusammenhängenden Ursachen für Gesetzmäßigkeiten wie die der Harkins'schen Regel eingehend untersucht und u. a. auch der Versuch einer thermodynamischen Ausgestaltung der theoretischen Ergebnisse unternommen. *Verleger.*

**Eugene Feenberg and Simon S. Share.** The Approximate Solution of Nuclear Three and Four-Body Problems. Phys. Rev. (2) **49**, 874, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1839.] *Henneberg.*

**J. H. Manley.** The Nuclear Spin and Magnetic Moment of  $K^{41}$ . Phys. Rev. (2) **49**, 867, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Kernspin und Hyperfeinstrukturaufspaltung des  $^2S_{1/2}$ -Zustandes von  $K^{41}$  wurden nach der Methode der Nullmomente gemessen. Um genügende Trennung der beiden Isotope zu erhalten, wurde der Atomstrahl von neutralem Kalium durch ein schwaches inhomogenes Magnetfeld von 153 cm Länge geschickt. Der Spin war  $3/2$ . Aus den Messungen und den Werten für  $K^{39}$  nach Fox und Rabi folgt  $\Delta \nu (K^{41}) = 0,008\,53 \pm 0,0001\text{ cm}^{-1}$ ,  $\mu (K^{41}) = 0,220$  Bohrsche Kernmagnetonen. Aus den Intensitäten der Maxima von  $K^{39}$  und  $K^{41}$  ergibt sich  $K^{39}/K^{41} = 13,4 \pm 0,5$  in ziemlicher Übereinstimmung mit den bekannten Werten. *Henneberg.*

**S. Millman and M. Fox.** Nuclear Spins and Magnetic Moments of  $Rb^{85}$  and  $Rb^{87}$ . Phys. Rev. (2) **49**, 867, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Kernspin und Hyperfeinstrukturaufspaltung von  $Rb^{85}$  und  $Rb^{87}$  wurden nach der Methode der Nullmomente gemessen. Der Spin von  $Rb^{85}$  ist  $3/2$ , der von  $Rb^{87}$ :  $3/2$  in Übereinstimmung mit den wahrscheinlichsten Werten von Kopfermann. Die Aufspaltungen waren  $\Delta \nu = 0,1018\text{ cm}^{-1}$  für  $Rb^{85}$  und  $0,229\text{ cm}^{-1}$  für  $Rb^{87}$  (nach Kopfermann 0,105 und 0,240). Die magnetischen Momente ließen sich nach der abgeänderten Formel von Goudsmit berechnen zu 1,44 Kernmagnetonen für  $Rb^{85}$  und 2,92 für  $Rb^{87}$ . Für Cs wurde  $\Delta \nu = 0,307\text{ cm}^{-1}$  in ausgezeichneter Übereinstimmung mit dem Wert  $0,3067\text{ cm}^{-1}$  von Granath und Stranathan gefunden. *Henneberg.*

**Charles H. Fay.** Scattering of Fast Neutrons by Heavy Nuclei. Phys. Rev. (2) **49**, 870, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die genäherte Behandlung der s-Streuung von Neutronen an schweren Kernen, wie sie von van Vleck angegeben wurde (vgl. diese Ber. S. 37), wird auf die partiellen Wirkungsquerschnitte höherer Ordnung ausgedehnt. Der effektive Potentialtopf wird für alle Drehmomente gleich gefunden. Für schnelle Neutronen befindet man sich in dem Gebiet, in dem die Born'sche Näherung schon ungültig ist, aber noch mehr als sechs Partialwirkungsquerschnitte von Bedeutung sind. Die monotone Änderung des Wirkungsquerschnittes mit der Atomnummer, die von Dunning beobachtet worden ist, läßt sich mit der Theorie nur erklären, wenn die Energieverteilung der Neutronen und die Tatsache, daß Streuung unter kleinen Winkeln nicht vorkommt, berücksichtigt wird. *Henneberg.*

**J. B. Fisk, P. M. Morse and L. I. Schiff.** The Scattering and Capture of Neutrons by Protons. Phys. Rev. (2) **49**, 870, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die exakte Lösung der Wellengleichung konnte für ein vorgegebenes Potentialfeld in analytischer Form bestimmt werden. Eine Konstante im Potentialfeld wurde so gewählt, daß die Bindungsenergie des Deuterons zu  $m c^2$  herauskam. Die Partialwirkungsquerschnitte für  $l = 0$  und  $l = 1$  wurden berechnet; für bestimmte Werte des Parameters ergibt sich auch hier ein „Ramsauer-Effekt“ und eine beträchtliche Winkelabhängigkeit der Streuung. Der Einfangungsquerschnitt

wurde durch die reziproke Lebensdauer angegeben; die mit elektrischer Dipolstrahlung verbundene Einfangung ist gegen die mit magnetischer Quadrupolstrahlung verbundene für sehr langsame Neutronen zu vernachlässigen. *Henneberg.*

**Allan C. G. Mitchell, Edgar J. Murphy and Martin D. Whitaker.** Scattering of Slow Neutrons. Phys. Rev. (2) 49, 870, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Fortsetzung der Untersuchungen über die Streuung langsamer Neutronen. Gemessen wurde die Streuung an Ag unter Benutzung von Ag als Detektor, wobei die Neutronen durch genügend Cd gefiltert wurden, um die C-Gruppe zu absorbieren. Bei 2 cm beträgt die Streuung in diesem Falle 16 % gegen 8 % ohne Filterung. Um den Einfluß verschiedener Detektoren weiter zu untersuchen, wurden vollständige Streukurven mit Cu als Detektor aufgenommen. Schließlich wurde der Temperaturkoeffizient der C- und D-Neutronen mit In als Detektor gemessen. *Henneberg.*

**Lloyd A. Young.** Interaction of Nuclear Particles. Phys. Rev. (2) 49, 874, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Aus neuen Experimenten über die Streuung von Protonen an Protonen lassen sich Schlüsse über die Größe der Wechselwirkung gleicher Kernteilchen (antiparallele Spine) ziehen und daraus der effektive „Potentialtopf“ neu berechnen. Daraus kann wiederum die Größe der Effekte höherer Ordnung, auf die v. Weizsäcker hingewiesen hat, abgeschätzt werden. *Henneberg.*

**Hideki Yukawa and Yukihiro Miyagawa.** Theory of Disintegration of the Nucleus by Neutron Impact. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) 18, 157—166, 1936, Nr. 4. Unter der Annahme, daß Proton und Neutron zwei verschiedene Zustände des gleichen Teilchens darstellen, berechnen Verff. in einfacher Weise die s-Komponente des Wirkungsquerschnittes (W.Q.) der Kernzertrümmerung durch Neutronenstoß bei Aussendung eines Protons. Es handelt sich demnach um einen unelastischen Stoß, bei dem das stoßende Teilchen vom Neutronen- in den Protonenzustand, das gestoßene Teilchen von der Kernladungszahl  $Z$  zu  $Z - 1$  übergeht. Bei der Rechnung werden die Kernteilchen im Schwerpunkt vereinigt angenommen, die Spinwechselwirkung wird vernachlässigt. Der

$$-24 - 0,45 \frac{Z}{\sqrt{E-D}} + 0,65 Z^2/3$$

W.Q. wird von der Größenordnung  $10 \cdot E^{-1/2} \text{ cm}^2$ , wo  $E$  die Energie des Neutrons,  $D$  die (sehr kleine) Differenz der gesamten Massen im Anfangs- und Endzustand, beide in  $10^6 \text{ e-V}$  gemessen, ist. — Durch die Möglichkeit des beschriebenen Prozesses ändert sich auch die Wahrscheinlichkeit der elastischen Streuung von Neutronen und die der Neutroneneinfangung durch den Kern. Die Ausdrücke werden sehr verwickelt, das Verhältnis dieser beiden Wirkungsquerschnitte kann größer oder kleiner als 1 sein und mit der Kernladung stark schwanken. Trotzdem halten es die Verff. für unwahrscheinlich, daß ihre Theorie die beobachtete anomale Absorption langsamer Neutronen erklären kann. *Henneberg.*

**Egon Wiberg.** Über den heutigen Stand der künstlichen Elementverwandlung. Unterrichtsbl. f. Math. u. Naturw. 42, 211—223, 1936, Nr. 6. *Dede.*

**F. S. Cooper and S. H. Hutner.** Biological Effects of Slow Electrons. Phys. Rev. (2) 49, 480, 1936, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird über einige Vorversuche berichtet, die insbesondere die Auffindung geeigneter vakuum-resistenter Testobjekte zum Ziele hatten. *Rajewsky.*

**Hugo Bondy und Viktor Vanicek.** Ionenemission der Alkalimetalle aus Glasschmelzen und Ergebnisse von massenspektro-



metrischen Messungen der relativen Häufigkeit der Isotope von Lithium, Kalium und Rubidium. ZS. f. Phys. **101**, 186—192, 1936, Nr. 3/4. Mit einem früher beschriebenen Massenspektrometer (diese Ber. **14**, 1515, 1933) wird die Alkaliionenemission von Glasschmelzen untersucht. Es wird gefunden, daß vorwiegend das Element mit der kleinsten Ionisierungsspannung emittiert wird; erst mit steigender Temperatur beteiligen sich die anderen Alkalimetalle nach Größe ihrer Ionisierungsspannung. Nach längerer Dauer der Emission besteht der Ionenstrom nur noch aus Ionen des Elements mit der niedrigsten Ionisierungsspannung. Verff. glauben diese Ergebnisse damit erklären zu können, daß in der Glasschmelze einerseits vornehmlich Ionen des Elements mit der niedrigsten Ionisierungsspannung gebildet werden, andererseits Ionen dieses Elements die in der heißesten und emittierenden Schicht anfänglich vorhandenen Ionen anderer Elemente allmählich ersetzen. Für die relative Häufigkeit der Isotope der untersuchten Alkalimetalle wird angegeben  $\text{Li}^7/\text{Li}^6 = 12$ ,  $\text{K}^{39}/\text{K}^{41} = 14,1 \pm 0,1$ ,  $\text{Rb}^{85}/\text{Rb}^{87} = 2,57$ . Verff. begründen das Auftreten sogenannter Doppelmaxima teils mit Ungenauigkeiten der räumlichen Anordnung von Ionenquelle, Spalt und Kondensator, teils mit Polarisationserscheinungen im Kondensator. *G. Johannsen.*

**Takeo Hori und Jirô Huruiti.** Der Isotopieeffekt des ionisierten Quecksilberhydrids ( $\text{Hg}^+\text{H}/\text{Hg}^+\text{D}$ ). ZS. f. Phys. **101**, 279—284, 1936, Nr. 3/4. Es werden mit einem Hilgerschen Quarzspektrographen die  $\text{Hg}^+\text{H}$ - und  $\text{Hg}^+\text{D}$ -Bandenspektren des  $^1\Sigma \rightarrow ^1\Sigma$ -Sprunges aufgenommen. Aus den Rotationskonstanten ergibt sich  $\varrho^2 = 0,5028$ , aus dem Verhältnis der Kernschwingungsfrequenzen  $\varrho^2 = 0,5038$ . Die Rechnung mit den Atomgewichten  $\text{Hg} = 200,6$ ,  $\text{H} = 1,0081$  und  $\text{D} = 2,0148$  bzw.  $2,0142$  führt für die Rotation zum Wert  $\varrho^2 = 0,5028$  bzw.  $0,5030$ , falls man die Atome als Massenpunkte behandelt, also annimmt, daß die Zahl der Elektronen, die an den Wasserstoffkern gebunden, zum Trägheitsmoment des Moleküls beitragen, nicht wesentlich von 1 verschieden ist. Für die Kernschwingungen erhält man durch Rechnung den mit den Messungen übereinstimmenden Wert  $\varrho^2 = 0,5038$  nur, wenn man annimmt, daß acht Elektronen an den Schwingungen des Wasserstoffkerns teilnehmen. *G. Johannsen.*

**A. Keith Brewer.** Evidence for the Existence of  $\text{Na}^{22}$ . Phys. Rev. (2) **49**, 856, 1936, Nr. 11. Das Massenspektrogramm des Ionenstromes einer Platinanode, die zuvor mit  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  zusammen erhitzt worden war, zeigt ein Maximum bei der Masse 22. Da der Ionenstrom außer Natrium nur Kalium enthielt, Calcium also nicht anwesend war und da das Maximum seine Stärke proportional  $\text{Na}^{23}$  ändert, wird es dem Isotop  $\text{Na}^{22}$  zugeordnet. Das Häufigkeitsverhältnis ist  $\text{Na}^{23}/\text{Na}^{22} = 5000 \pm 500$ . Ähnliche Aufnahmen wurden von Caesium gemacht, ohne neue Isotope zu finden. Auch von dem Isotop  $\text{Rb}^{86}$  konnten keine Spuren gefunden werden. *G. Johannsen.*

**A. Keith Brewer.** An Estimation of the Atomic Weights of Lithium, Potassium and Rubidium from Isotope Abundance Measurements. Phys. Rev. (2) **49**, 867, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Für die Häufigkeitsverhältnisse der Isotope von Lithium, Kalium und Rubidium werden die Werte  $\text{Li}^7/\text{Li}^6 = 11,60 \pm 0,06$ ,  $\text{K}^{39}/\text{K}^{41} = 14,20 \pm 0,003$ ,  $\text{Rb}^{85}/\text{Rb}^{87} = 2,59 \pm 0,01$  angegeben. Hieraus werden die Atomgewichte  $\text{K} = 39,094$ ,  $\text{Rb} = 85,46$ ,  $\text{Li} = 6,939$  berechnet, wobei der Wert für Lithium durch den Faktor  $(7/6)^{1/2}$  (diese Ber. S. 1317) korrigiert wird. *G. Johannsen.*

**A. Keith Brewer.** Evidence for the Existence of  $\text{Li}^5$ . Phys. Rev. (2) **49**, 89, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Massenspektrogramme eines Lithiumionenstroms zeigen ein deutliches Maximum bei der Masseneinheit 5. Da dieses

Maximum sich proportional  $\text{Li}^6$  und  $\text{Li}^7$  ändert und nicht einem Heliumhydrid zugeordnet werden kann, da die Masse 4 nicht gefunden wurde und weiter infolge des Fehlens der Masse 10 das Maximum auch nicht doppelt geladenem Bor oder Beryllium zugeordnet werden kann, ordnet der Verf. das Maximum dem  $\text{Li}^5$  zu. Das Häufigkeitsverhältnis von  $\text{Li}^7$  zu  $\text{Li}^5$  ist 20 000. *G. Johannsen.*

**William H. Wells and E. L. Hill.** The Structures of Light Nuclei and the Existence of  ${}^4\text{Be}^8$ . Phys. Rev. (2) 49, 858, 1936, Nr. 11. Aus einer Reihe von Kernreaktionen, unter anderen



wird auf die Existenz von  ${}^8_4\text{Be}$  als stabiler Kern geschlossen. Bei beiden Reaktionen treten zwei Gruppen von  $\alpha$ -Teilchen auf, deren eine durch Zusammenstoß von  ${}^8_4\text{Be}$  mit  ${}^4_2\text{He}$  erklärt wird, während die zweite bisher durch Zusammenstoß von  ${}^4_2\text{He}$  mit angeregten  ${}^8_4\text{Be}$  erklärt wurde. In Anbetracht der Anregungsenergie von 3 e-MV und des geringen Massendefektes von  ${}^8_4\text{Be}$  gegen zwei Heliumkerne wird statt dieser Erklärung die Hypothese aufgestellt, der Kern sei in sogenannten Unterkernen aufgeteilt, etwa derart, daß  ${}^{10}_5\text{B}$  aus  ${}^6_3\text{Li} + {}^4_2\text{He}$  oder aus  ${}^4_2\text{He} + {}^6_3\text{Li} + {}^4_2\text{He}$  besteht. Es ergibt dann die Reaktion mit dem Proton, gleichgültig, ob sie mit  ${}^6_3\text{Li}$  oder  ${}^2_1\text{H}$  erfolgt, auf jeden Fall zwei Gruppen von  $\alpha$ -Teilchen, deren Energien sich in befriedigender Übereinstimmung mit dem Experiment aus der Reaktion ableiten lassen. Eine ähnliche Annahme führt für die Reaktion  ${}^{11}_5\text{B} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^8_4\text{Be} + {}^4_2\text{He}$  zum gleichen Ergebnis. *G. Johannsen.*

**F. A. Jenkins and Dean E. Wooldridge.** Mass Ratio of the Carbon Isotopes from the Spectrum of CN. Phys. Rev. (2) 49, 882, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Vorläufige Spektralaufnahmen des Bandensystems von  ${}^{13}\text{C} {}^{14}\text{N}$  aus einer Lichtquelle, die Methan mit 10 %  ${}^{13}\text{C}$  und etwas N enthält, ergeben für die 0,0 Bande unter den üblichen Annahmen für die Wurzel des Quotienten der reduzierten Massen den Wert  $\rho = 0,978\,97 \pm 0,000\,02$ . Hieraus wird mit Aston letztem Wert für  ${}^{12}\text{C}$  12,0035 der Wert  ${}^{13}\text{C} = 13,0089 \pm 0,0005$  berechnet, der etwas höher liegt als der von Oliphant aus Kernzerfallsreaktionen berechnete Wert. Aus der 0,1 Bande wurde für  ${}^{13}\text{C}$  der Wert 13,0069 berechnet. *G. Johannsen.*

**L. H. Rumbaugh.** The Isolation of Lithium Isotopes with a Mass Spectrometer. Phys. Rev. (2) 49, 882, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurden mit einem Massenspektrometer, bestehend aus einer 20 cm<sup>2</sup> große Ionenquelle, einem elektrisch-magnetischen Linsensystem und Auffänger für verschiedene Massen Lithiumisotope getrennt in Mengen von 5 bis 1000 Mikrogramm. Die Isotope wurden quantitativ getrennt bis auf einen Grundstrom, der 0,1 % des  $\text{Li}^7$ -Stromes am Auffänger ausmachte. *G. Johannsen.*

**Rubby Sherr and Walker Bleakney.** Separation of Isotopes by Diffusion. Phys. Rev. (2) 49, 882—883, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit einem Pumpensatz nach Hertz (diese Ber. 16, 1612, 1935) wird ein gleichteiliges Gemisch von  $\text{H}_2$  und  $\text{D}_2$  getrennt. Der Trennungsfaktor (Verhältnis des schweren zum leichten Isotop in der angereicherten Probe durch dieses Verhältnis in der ursprünglichen Probe dividiert) ist etwa 100, für gewöhnlichen Wasserstoff 10, für Neon 3,7 und 1,5 für Sauerstoff. *G. Johannsen.*

**Kenneth T. Bainbridge and Edward B. Jordan.** The Mass-Spectrographic Determination of Mass Changes in Some Carbon Transmutations. Phys. Rev. (2) 49, 883, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurden die Massendifferenzen der Dublette  ${}^{12}\text{C} {}^1\text{H} - {}^{13}\text{C}$  zu  $4,5 \pm 0,1 \cdot 10^{-3}$  um



$\text{H}_2 - ^2\text{D}$  zu  $1,53 \pm 0,04 \cdot 10^{-3}$  Masseneinheiten bestimmt und daraus der Energieumsatz für die Reaktion  $^{12}\text{C} + ^2\text{D} \rightarrow ^{13}\text{C} + ^1\text{H}$  in guter Übereinstimmung mit den Vorstellungen über den auftretenden Kernzerfall berechnet. Es wird darauf hingewiesen, daß bei der Kernumwandlung von  $^{12}\text{C}$  in  $^{13}\text{C}$  die Energiebilanz durch eine  $\gamma$ -Strahlung von 3,5 bis 4 e-MV gestört wird.

*G. Johannsen.*

**Edward B. Jordan and Kenneth T. Bainbridge.** The Mass-Spectrographic Measurement of the Mass Separation of Certain Doublets. Phys. Rev. (2) **49**, 883, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine große Zahl von Messungen der Dublette  $\text{O}-\text{CH}_4$  und  $\text{CH}_2-\text{N}$  ergaben die Massenunterschiede  $0,0369 \pm 0,0002$  für  $\text{CH}_4-\text{O}$  und  $0,0130 \pm 0,0002$  für  $\text{CH}_2-\text{N}$ . Die Werte wurden kontrolliert durch Bestimmung der Massendifferenz der Dublette  $\text{CO}-\text{N}_2$  und  $\text{OH}-\text{NH}_3$ . Auch die aus Kernumwandlungsprozessen erhaltenen Werte stimmen gut mit den angegebenen Werten überein.

*G. Johannsen.*

**C. J. Brasefield and E. Pollard.** Masses of Atoms between Neon and Argon. Phys. Rev. (2) **49**, 889, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Aus von Aston und Bainbridge angegebenen Werten für die Massen der Isotope  $\text{F}^{19}$ ,  $\text{Fe}^{20}$ ,  $\text{Al}^{27}$ ,  $\text{Si}^{28}$ ,  $\text{Si}^{29}$ ,  $\text{Cl}^{35}$ ,  $\text{Cl}^{37}$ ,  $\text{Ar}^{40}$  werden die Massen der dazwischenliegenden Isotope berechnet. Die mit diesen Werten aufgestellte Kurve nach Oliphant zeigt wie bei den leichteren Atomen große Stabilität der Isotope, deren Kerne allein durch Addition von  $\alpha$ -Teilchen gebildet werden, z. B.  $\text{Ne}^{20}$ ,  $\text{Mg}^{24}$  usw.

*G. Johannsen.*

**F. Serafini.** Contributo intorno al problema degli sciami. Cim. (N. S.) **13**, 106—110, 1936, Nr. 3. Während die Aufnahmen mit der Wilson-Kammer ergeben, daß die Schauer vorwiegend in Richtung der auslösenden Strahlung gerichtet sind, konnte bisher mit der Methode der Koinzidenzzähler diese Richtungsabhängigkeit nicht bestätigt werden. Unter verbesserten geometrischen Bedingungen und insbesondere bei einer von der Winkelöffnung der Zähleranordnung unabhängigen Wahrscheinlichkeit für die Zählung der Schauer wurden diese Versuche wiederholt. Es konnten gleichzeitig dreifache und vierfache Koinzidenzen gezählt werden bei einer Ausbeute von 83 v. H. der vierfachen gegenüber den dreifachen und einer zeitlichen Auflösung von  $3 \cdot 10^{-4}$  sec. Die Zahl der Koinzidenzen hängt von der Öffnung der Zähleranordnung ab. 75 v. H. der Schauer haben eine Öffnung des Büschels unter  $83^\circ$ . Die Messungen wurden mit drei verschiedenen Öffnungen durchgeführt. Die diffusen Schauer sind daher mehreren, gleichzeitig an verschiedenen Stellen ausgelösten Schauern zuzuschreiben.

*Schön.*

**J. J. McDougall, F. Verzár, H. Erlenmeyer and H. Gaertner.** Heavy Water in the Animal Body. Nature **134**, 1006—1007, 1934, Nr. 3400. Eine 4,5 %ige Glykolyse in Wasser mit einem Gehalt von 1,66 v. H. schweren Wassers wurde Mäusen injiziert, die 20 Stunden gefastet hatten. Einem Tier wurden  $6 \text{ cm}^3$ , einem anderen  $4 \text{ cm}^3$  injiziert. Nach einer Stunde wurden beide Tiere getötet. Während dieser Zeit war kein Wasserverlust eingetreten. Unter der Voraussetzung, daß der Wassergehalt etwa  $\frac{2}{3}$  des Gesamtgewichts beträgt, ergab die Analyse, daß sich während einer Stunde das aufgenommene Wasser gleichmäßig über den ganzen Körper verteilt hat.

*Schön.*

**L. Franzini.** La diffusibilità del deuterio nei metalli. Cim. (N. S.) **13**, 74—78, 1936, Nr. 2. Die relative Beweglichkeit der beiden Wasserstoffisotope in Palladium und die Verlagerung des Deuteriums unter dem Einfluß eines in den Palladiumdraht angelegten elektrischen Feldes wurden untersucht. Zwei Glasgefäße waren durch einen Palladiumdraht miteinander verbunden. In einem Gefäß wurde durch Elektrolyse einer Mischung von schwerem und leichtem Wasser

Wasserstoff erzeugt. Die Mischung war durch Herabelektrolysieren von 36,5 kg Akkumulatorenflüssigkeit auf 5 cm<sup>3</sup> gewonnen worden. Die Anwesenheit von Deuterium wurde spektroskopisch geprüft. Der Draht war in beiden Gefäßen mit einer zylindrischen Elektrode umgeben, mit deren Hilfe er durch Gasentladung geheizt werden konnte. An der zweiten Kammer war ein Geissler-Rohr zur spektroskopischen Prüfung des durch den Draht diffundierten Wasserstoffs angebracht. Ferner konnte an den Draht selbst eine Spannung angelegt werden, die bei geeigneter Richtung den Durchtritt des leichten Isotops durch den Draht in die zweite Kammer beschleunigte und bei umgekehrter Richtung hemmte. Ein Durchtritt des schweren Isotops konnte im Gegensatz zum Verhalten des leichten Isotops nicht beobachtet werden, so daß man annehmen muß, daß das schwere Isotop entweder vom Palladium nicht absorbiert wird oder in dem Metall nicht beweglich ist. *Schö*

**K. E. Grew and B. E. Atkins.** Thermal diffusion in deuterium mixtures. Proc. Phys. Soc. 48, 415—420, 1936, Nr. 3 (Nr. 266). Mit dem Ziel, die molekularen Felder des H<sub>2</sub>- und D<sub>2</sub>-Moleküls vergleichend zu untersuchen, haben die Verf. Versuche über thermische Diffusionserscheinungen in Gemischen von Wasserstoff-Stickstoff bzw. Deuterium-Stickstoff im Temperaturbereich von -1 bis +100° C ausgeführt. Entsprechend einer Rechnung von Chapman ist der Betrag der thermischen Trennung in einem Temperaturgefälle von  $T_1$  bis  $T_2$ , angesehen von tiefsten Temperaturen, proportional zu  $\log(T_1/T_2)$ , so daß die Trennung durch  $k_t \log(T_1/T_2)$  ausgedrückt werden kann. Das Verhältnis der experimentell ermittelten Größe  $k_t$  zu derjenigen  $k_{t\infty}$ , die unter der Annahme errechnet wird, daß sich die Moleküle wie starre elastische Kugeln verhalten, ist als thermisches Trennungsverhältnis  $R_t$  ein Maß für die Potenz  $q$ , mit der das Feld eines punktförmig gedachten Moleküls mit wachsendem Abstand abnimmt. Die Versuche ergeben, daß  $R_t$  für die H<sub>2</sub>-N<sub>2</sub>-Gemische denselben Wert besitzt wie für D<sub>2</sub>-N<sub>2</sub>, sowohl bei normalen Temperaturen wie bei tieferen, in denen  $R_t$  von  $T$  abhängt. Das bedeutet, daß die thermische Trennung in den D<sub>2</sub>-Mischungen geringer ist als in den entsprechenden H<sub>2</sub>-Gemischen, daß dieser Unterschied lediglich auf die verschiedenen Masse zurückzuführen ist, daß aber die Kraftfelder der beiden Isotope einander sehr ähnlich sind. Dies Ergebnis steht in Übereinstimmung mit den Folgerungen aus den Viskositätsmessungen von Cleave und Maass an H<sub>2</sub> und D<sub>2</sub>. Wenn andererseits trotz der gleichen Masse von He und D<sub>2</sub> die thermische Trennung in He-N<sub>2</sub>-Mischungen größer ist als in D<sub>2</sub>-N<sub>2</sub>-Gemischen, so muß dies auf Unterschieden in der Verschiedenheit der molekularen Kraftfelder zurückgeführt werden. *Juss*

**Lloyd P. Smith and Paul L. Hartman.** Modified Design of the Line Accelerator for High Intensities. Phys. Rev. (2) 49, 866, 1936, Nr. 7 (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Wirkungsweise der linearen Beschleunigungsanordnung zur Erzeugung von Ionenstrahlen großer Energie wird rechnerisch untersucht, zwecks Bestimmung der Zahl und der Geschwindigkeitsverteilung der Ionen im Ionenstrahl nach  $n$  Beschleunigungen. Die Rechnung zeigt, wie die gewöhnlich benutzte Anordnung zu modifizieren ist, um einen intensiveren, praktisch homogenen Ionenstrahl zu erhalten. Es werden ferner die Bedingungen für Fokussierung und Trennung der Ionen verschiedener Masse betrachtet. *Kollar*

**Donald Cooksey and Ernest O. Lawrence.** Six Million Volt Magnetic Resonance Accelerator with Emergent Beam. Phys. Rev. (2) 866, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) An dem „magnetischen Resonanzbeschleuniger“ (Lawrence-Livingstone-Anordnung) in Berkeley sind einige Änderungen vorgenommen worden, die den Ionenstrahl aus dem Beschleunigungs- u



aus dem Magnetfeld herauszubringen gestatten. Ein 6 MV-Strahl von einigen  $10^{-6}$  Amp., der auf diese Weise in die freie Atmosphäre gebracht wurde, erzeugt eine hell leuchtende Säule von 28 cm Länge.

*Kollath.*

**M. A. Tuve, N. P. Heydenburg and L. R. Hafstad.** The Scattering of Protons by Protons. Phys. Rev. (2) 49, 866, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.)

**L. R. Hafstad, N. P. Heydenburg and M. A. Tuve.** Widths of Nuclear Resonance-Levels and the Calibration of Ion-Beam Energies. Phys. Rev. (2) 49, 866, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Entwicklung eines koronafreien 10 000 Megohm-Voltmeter-Widerstandes hat die Genauigkeit der Spannungsmessungen der Verff. auf ungefähr 1 bis 2 % gesteigert. Oszillographische Untersuchung der Spannungsschwankungen zeigte, daß bis 1000 kV hinauf die Spannung auf 1,4 % konstant blieb. Die sich daraus ergebende Ionenstrahlhomogenität erlaubt den Schluß, daß die beobachtete Breite der 440 kV-Li-Resonanz etwa 11 kV größer ist als durch Spannungsschwankungen erklärbar. Ähnliche, wenn auch weniger genaue Beobachtungen an den *F*-Resonanzen ergaben die folgenden Daten, die für die Eichung von Ionenstrahlen unbekannter Energie oder Verteilung benutzt werden können:

Spannung . . . . .	328	440	892	942 kV
Element . . . . .	F	Li	F	F
Halbwertsbreite . . .	< 4	11	< 12	< 15 kV

Zwischen 440 und 892 kV waren scharfe Resonanzen nicht festzustellen, dagegen wurden Andeutungen für eine schwache Multiplettstruktur für *F* in der Gegend zwischen 500 und 700 kV und eine breite, nicht allzu ausgeprägte Resonanz bei 650 bis 700 kV gefunden.

*Kollath.*

**G. Breit and E. U. Condon.** Interaction Between Protons as Indicated by Scattering Experiments. Phys. Rev. (2) 49, 866, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine vorläufige Analyse der experimentellen Ergebnisse von Tuve, Heydenburg und Hafstad (vgl. vorstehendes Ref.) ergibt das Vorliegen einer Wechselwirkung zwischen Protonen von annähernd derselben Größe, wie sie aus dem Massendefekt nach Bethe, Feenberg und Young folgt. Das Potential zwischen Protonen im  $1S$ -Zustand ist 10 bis 20 % kleiner als dasjenige zwischen einem Proton und einem Neutron in einem ähnlichen Zustand. Rechnet man mit  $L = 0$  allein, so erfordert die Erklärung der Streuanomalie mit der Energie entweder ein stabiles  $\text{He}^2$  oder eine spezielle Kombination von Anziehungs- und Abstoßungsregionen. Mit  $L = 0, 1, 2$  lassen sich die experimentellen Daten annähernd auch ohne diese Annahmen erklären. Anziehung für  $L = 0$ ; 2 und Abstoßung für  $L = 1$  scheint die experimentellen Daten im ganzen besser wiederzugeben als andere Möglichkeiten. Die Darstellung ist gegenüber Fehlern in der Winkelverteilung empfindlich.

*Kollath.*

**W. W. Buechner and E. S. Lamar.** Low Voltage Proton Sources. Phys. Rev. (2) 49, 882, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) In Fortsetzung ihrer Untersuchungen an Niedervoltbogen zwecks Herstellung intensiver Protonenstrahlen haben Verff. die Kapillare, die zur Zusammendrängung der Entladungsbahn dient und die bisher aus Quarz bestand, durch eine Kapillare aus Pyrexglas ersetzt. Mit einer 3 mm-Kapillare wurde bis zur Bogenstromstärke von 0,3 A noch keine merkbare Erhitzung der Kapillare bemerkt. Der Protonengehalt des herausgezogenen Ionenstrahls beträgt bis zu 20 %. Es wurde dann  $\text{H}_2\text{O}$ -Dampf in die Entladung eingebracht und dadurch eine Erhöhung des Protonenprozentsatzes auf

das Doppelte erreicht. Die Versuche werden zwecks Feststellung optimaler Bedingungen für Protonenerzeugung fortgesetzt. *Kollath*

**C. A. Whitmer and M. L. Pool.** A Lithium Ion Source. *Phys. Rev.* (2) **48**, 882, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verff. haben eine Li-Ionenquelle für Kernuntersuchungen entwickelt, die mehr als  $15 \cdot 10^{-6}$  A auf einen 60 cm entfernten Auffänger liefert. Der Strom nahe an der Ionenquelle beträgt ein Vielfaches von diesem Wert. Das Li befindet sich in einem auf Rotglut gehaltenen Stahlofen. Der Li-Strahl läuft zwischen zwei Wolfram-Elektroden durch, zwischen denen eine Kondensatorentladung stattfindet. Mehrfach geladene Li-Ionen laufen dann durch Blenden und durch fokussierende Potentialfelder zu dem Auffänger. Der größte benutzte Potential betrug 150 kV. Die magnetische Analyse des Ionenstrahls zeigt, daß die Wasserstoffverunreinigung nur  $1/100$  % beträgt. *Kollath*

**C. B. O. Mohr and G. E. Pringle.** Collision Forces between Light Nuclei. *Nature* **137**, 865—866, 1936, Nr. 3473. Bei der Deutung von Experimenten über anomale Streuung mit Hilfe eines Coulomb-Feldes ist es gebräuchlich, nur Kräfte für kleine Entfernungen entsprechend  $e^2/mc^2$  anzunehmen. Verff. sind der Ansicht, daß auch Kräfte von größerer Ausdehnung angenommen werden müssen. Sie haben die Winkelverteilung bei der Streuung langsamer  $\alpha$ -Teilchen in  $H_2^1$ ,  $H$  und He unter ähnlichen Bedingungen gemessen. Ihre Rechnungen zeigen, daß in allen drei Gasen die Kräfte noch in Abständen über  $10 \cdot 10^{-13}$  cm wirken. Der Grund dafür ist, daß in allen Fällen die höheren Phasenkonstanten wichtig sind, so daß sogar solche Teilchen, die sich weniger weit nähern, in die „anomale Region“ eindringen können. Die Deutung der Streuintensitäten mit Hilfe von Potentialfeldern steht indessen nicht im Widerspruch mit der Existenz von stabilen Energieniveaus oder Resonanzniveaus, weil die bekannten Bildungsenergien und die Phasenänderungen nullter Ordnung auch mit stark anziehenden Kräften in Radien unter  $2 \cdot 10^{-13}$  cm dargestellt werden können. Die Bindungsenergien werden durch Einführung von weiter wirkenden Kräften nicht wesentlich beeinflusst. *Kollath*

**G. Aminoff and B. Broomé.** Oxydation of Single Crystals of Zinc Sulphide studied by Electron Diffraction. *Nature* **137**, 995, 1936, Nr. 3476. Bei der Untersuchung von ZnO mittels Elektronenbeugung treten in gewissen kristallographischen Lagen verbotene Reflexionen auf. Die Annahme mehrfacher Reflexion vermag diese Erscheinung zu erklären. *Boers*

**G. I. Finch and H. Wilman.** The Diffraction of Electrons by Graphite. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **155**, 345—365, 1936, Nr. 885. Bei der Durchstrahlung von Graphit mit schnellen Elektronen treten Extraringe und verbotene Interferenzen auf. Es wird gezeigt, daß diese Interferenzen nicht auf Verunreinigungen und auf Änderungen der Gitterkonstanten in der Kristalloberfläche zurückzuführen sind. Sie entstehen außerdem nur bei dünnen Kristallen. Dagegen sind die durch Streuung an dickeren Kristallen entstandenen Kikuchi-Linien in vollständiger Übereinstimmung mit den aus der Röntgenstrukturanalyse. Durch die geringe Ausdehnung der Kristalle kann der wirksame Netzebenenabstand ein Vielfaches des ursprünglichen werden. Hierdurch können Interferenzen mit gebrochenen Ordnungen der normalen Laue-Indizes auftreten und ebenso Interferenzen, die sonst infolge des Strukturfaktors verboten sind. *Boers*

**Horia Hulubei.** Recherches relatives à l'élément 87. *C. R.* **202**, 1936, Nr. 23. Verf. unternimmt einen neuen Versuch zur Entdeckung des chemischen Elements Nr. 87, das ein Alkalimetall sein muß. Die Methode ist eine Untersuchung des charakteristischen Röntgenstrahlspektrums, womit man noch

Mengen, die den  $10^{-7}$  fachen Teil des Gesamtbestandes ausmachen, nachweisen kann. Untersucht werden caesiumreiche Erze, besonders Pollucit. Die Versuche hatten Erfolg. Bei der Durchmessung der *L*-Serie fanden sich zwei Linien ungefähr bei den Wellenlängen 1032 und 1043 X-E. Diese beiden Linien müssen dem bisher unbekannten Element der Ordnungszahl 87, und zwar  $L\alpha_1$  und  $L\alpha_2$  zugeschrieben werden. Durch kritische Diskussionen schließt der Verf. die Möglichkeit der Fälschung der Resultate durch Linien anderer Elemente aus. Für das neue Element schlägt Verf. den Namen Moldavium vor. Moldavium ist ein sehr seltenes Element, aber keineswegs ein flüchtiges. Die Resultate sind mit den vergeblichen Entdeckungsversuchen durch andere Autoren nicht unverträglich, da die Genauigkeit hier viel größer ist.

*Fahlenbrach.*

**A. Colin Woodmansey.** Atomic Weights by Calculation. Phil. Mag. (7) 21, 1079—1081, 1936, Nr. 144. Der Autor versucht phänomenologisch die Atomgewichte aller Elemente durch eine einfache Formel wiederzugeben, ohne Anwendung von Energiebetrachtungen. Bezeichnet  $x$  die Massenzahl und  $y$  die Atomnummer eines Isotops, dann stellt sich der Autor das Atom vor als gebildet auf folgende Weise: der Kern bestehe aus  $x$ -Neutronen und  $y$ -Positronen, dazu kommen dann also noch  $y$ -Hüllenelektronen. Wenn dann  $n$  das Atomgewicht eines Neutrons (im Kern) ist und  $E$  die Summe der Gewichte von Elektron und Positron, dann kann man formal das Atomgewicht schreiben in der Form (1)  $A = x \cdot n + y \cdot E$ . Nimmt man nun die bekannten Daten für zwei reine Isotope, z. B.  ${}_{7}^{14}\text{N}$  und  ${}_{53}^{127}\text{J}$ , dann erhält man zwei Gleichungen für die als unbekannt angesetzten Konstanten  $n$  und  $E$ , nämlich  $14n + 7E = 14,007$  und  $127n + 53E = 126,917$ , woraus folgt  $n = 0,9935$  und  $E = 0,0140$ . Diese beiden Größen stimmen überhaupt nicht mit der Masse vom Neutron bzw. mit der doppelten Elektronenmasse überein. Das Erstaunliche ist aber, wenn man diese Konstanten in die formale Bildungsgleichung (1) der Atomgewichte einsetzt, daß man dann die Isotopenmassen mit einer überraschenden Genauigkeit erhält. Man könnte also vermuten, daß  $n$  zwar nicht die Masse des freien Neutrons ist, aber die effektive, um den Packungsanteil verminderte Masse im Kern. Dann würde für jedes Neutron im Kern der gleiche Packungsverlust eintreten. Diese phänomenologische Deutung widerspricht in allen Zügen dem heutigen Stand der Vorstellungen über den Aufbau des Kerns, es bleibt aber die Tatsache, daß die Masse jedes Isotops durch eine Formel dargestellt wird, die zwei Konstanten enthält und als Variable Massenzahl und Atomnummer.

*Weiss.*

**H. Jensen.** Über die Existenz negativer Ionen im Rahmen des statistischen Modells. ZS. f. Phys. 101, 141—163, 1936, Nr. 3/4. Verf. erörtert die verschiedenen Versuche, im Thomas-Fermischen Atommodell die Rückwirkung der durch ein Elektron erzeugten Ladungswolke auf dieses auszuschließen: Nach Amaldi und Fermi wird in einem Gas von  $N$  Elektronen das auf ein Elektron wirkende Potential im Verhältnis  $(N-1)/N$  verkleinert; das Ergebnis war ein endlicher Atomradius, aber zu langsamer Potentialabfall für negative Ionen (die nach der ursprünglichen Methode von Thomas und Fermi überhaupt nicht zu behandeln sind). Nach Dirac wird die Rückwirkung durch die Austauschkorrektur eliminiert; das Ergebnis sind zwar endliche Ionenradien, aber nur für höchstens 0,3fache negative „Ionen“. Der endliche Radius wird durch die Existenz einer Elektronen-Grenzdicke erzwungen, die nicht unterschritten werden kann und den Atomrand angibt (vgl. diese Ber. 16, 654, 1935). — Verf. stellt Vor- und Nachteile beider Verfahren dar und verwendet eine Vereinigung beider: Das Potential wird nach Amaldi und Fermi berechnet, aber



der Radius wird nach Dirac angenommen. Im Gegensatz zu den nach der alten Fermi-Gleichung berechneten Ionisierungsspannungen ergeben sich jetzt Verläufe, die als gutes Mittel der von Element zu Element stark schwankenden experimentellen Werte anzusehen sind. Auch die berechneten diamagnetischen Suszeptibilitäten geben jetzt die gemessenen Daten sinngemäß wieder; die Suszeptibilitätsverminderung beim Einbau der Ionen in das Kristallgitter wird theoretisch als geschätzt (vgl. S. 1880).

*Henneberger*

**Millard F. Manning and Jacob Millman.** Self-Consistent Field for Tungsten. *Phys. Rev.* (2) **49**, 848—853, 1936, Nr. 11. Das Hartree-Feld für Wolfram wurde von den Verff. mit Hilfe einer Integriermaschine ermittelt, wie sie von V. Bush (*Journ. Frankl. Inst.* **212**, 447, 1931) beschrieben worden ist. Nach einer Erklärung der Maschine werden die Ansätze für die Rechnung dargestellt. Zur ersten Interpolation dienten Hartrees Ergebnisse für Caesium und Quecksilber. Die Ergebnisse sind in Tabellenform wiedergegeben.

*Henneberger*

**Ph. Gross, H. Steiner and F. Krauss.** On the decomposition of diazoacetic ester catalysed by protons and deuterons. *Trans. Faraday Soc.* **32**, 877—879, 1936, Nr. 6 (Nr. 182). Die Zerstörung des Esters  $\text{N}_2\text{CH}-\text{COOC}_2\text{H}_5$  in Lösungen von leichtem und von schwerem Wasser unter katalytischer Einwirkung von Protonen bzw. Deutonen wurde zwecks Studiums der allgemeinen Reaktionen dieser Art von den Verff. eingehend untersucht. Die Wahl der benutzten Substanzen geschah dabei aus doppeltem Grunde. Einmal kann die bei der Reaktion  $\text{N}_2\text{CH}-\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} = \text{HOCH}_2-\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{N}_2$  entstehende Stickstoffmenge nach einer Mikromethode sehr genau bestimmt werden. Außerdem waren nach allen Erfahrungen bei dieser Substanz keinerlei störende Nebenerscheinungen zu erwarten. Es erwies sich u. a., daß die Hydrolyse bei Benutzung von schwerem Wasser etwa dreimal so schnell verläuft als bei Verwendung von gewöhnlichem leichtem Wasser. Die Unterschiede können aus dem Unterschied der Nullpunktenergie der beiden Wasserarten zwanglos erklärt werden.

*Verleger*

**V. Rasumovskij.** Polarité latente et polarité explicite des molécules. *C. R. Moskau (N. S.)* 1936 [2], 63—66, Nr. 2. Theoretische Untersuchungen zur Frage des Ionisationsgrades von polaren sowie von polarisierbaren Molekülen in Lösungen und Diskussion der diesbezüglichen Molekülstrukturen auf der Basis der modernen Theorie der Elektronenvalenz.

*Verleger*

**Victor Henri.** Etat électronique de certains radicaux moléculaires et réactions chimiques élémentaires. *Journ. de physique et le Radium* (7) **7**, 46 S—47 S, 1936, Nr. 4. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 387.] Zur Frage der Bindung in komplizierteren Molekülen untersucht der Verf. die Radikale CO, SO, CN,  $\text{C}_2$ ,  $\text{N}_2$ , NO, PO, die unter bestimmten Bedingungen selbständig bestehen können. Durch die Adsorptionsspektren, den Raman-Effekt und durch Elektronenbeugung erhält man die Schwingungsfrequenz und den Atomabstand der gebundenen Radikale. Diese Größen werden mit den aus der Analyse der Bandenspektren der freien Radikale erhaltenen Daten verglichen und hieraus der Elektronenzustand der gebundenen Radikale ermittelt. In  $\text{COCl}_2$  ist die Frequenz der Eigenschwingung des CO gleich  $1720\text{ cm}^{-1}$  und der Abstand zwischen C und O gleich  $1,21\text{ Å}$ . Im freien CO kommen dem angeregten Zustand  $\pi^3\text{ II}$  diese Werte zu:  $1739\text{ cm}^{-1}$  und  $1,205\text{ Å}$ . Daher ist im Phosgen das CO in diesem Zustand gebunden. Im  $\text{SOCl}_2$  hingegen ist das SO im Grundzustand gebunden. CN ist in den Cyanur- im Grundzustand gebunden (Frequenzen  $2060\text{ cm}^{-1}$  im gebundenen,  $2069\text{ cm}^{-1}$  im  $X^2\Sigma$ -Zustand), in den Isonitrilen im  $B^2\Sigma$ -Zustand (Frequenzen:  $2165$  bzw.  $2164\text{ cm}^{-1}$ ) während der Elektronenzustand des Radikals in den Nitrilen nicht festgelegt wird.

kann. In den Äthylenkörpern ist die Frequenz der doppelt gebundenen Kohlenstoffatome gleich  $1623\text{ cm}^{-1}$ , die der Grundzustandes des freien  $\text{C}_2$  entspricht ( $1641\text{ cm}^{-1}$ ). Ebenso stimmen die Kernabstände überein ( $1,31\text{ \AA}$ ). Im Azomethan  $\text{CH}_3\text{NNCH}_3$  entspricht die Frequenz der Stickstoffgruppe der eines hoch angeregten Zustandes des freien  $\text{N}_2$ , dem  $C^2H$ -Zustand. Eine große Rolle spielen diese Fragen bei der molekularen Dissoziation und Assoziation. Schön.

**W. D. Kumler.** The Dipole Moment of Ammonia in Solution. Journ. Amer. Chem. Soc. 58, 1049—1050, 1936, Nr. 6. Beim Durchklappen des N-Atoms durch die  $\text{H}_3$ -Ebene im Ammoniakmolekül ändert sich dessen Dipolmoment nicht. Die Durchklapperperiode  $\tau$  beträgt  $10^{-10}\text{ sec}$ . Wenn nun die Relaxationszeit  $\tau'$  von gelösten  $\text{NH}_3$ -Molekülen größer ist als  $\tau$ , so muß sich im Mittel ein kleinerer Wert für die Orientierungspolarisation ergeben als im Gaszustand, es muß also auch  $\mu_{\text{Lösung}} < \mu_{\text{Gas}}$  sein. Für  $\tau' < \tau$  jedoch ist, abgesehen von einem eventuellen Lösungsmittelleffekt,  $\mu_{\text{Lösung}}$  etwa ebenso groß wie  $\mu_{\text{Gas}}$ . Zur Klärung dieser Frage führt Verf. bei  $25^\circ\text{C}$  Polarisationsmessungen von Ammoniak in Benzol und in n-Heptan als Lösungsmitteln aus. Die Dipolmomente von  $\text{NH}_3$  betragen 1,38 in Benzol und 1,43 in Heptan, während  $\mu_{\text{Gas}} = 1,47$  ist. Ein Einfluß von  $\tau$  auf  $\mu$  konnte also nicht festgestellt werden, d. h. es ist  $\tau' < \tau$ . Fuchs.

**W. H. Rodebush, L. A. Murray, Jr. and M. E. Brixler.** The Dipole Moments of the Alkali Halides. Journ. Chem. Phys. 4, 372—376, 1936, Nr. 6. Die Messung der Dipolmomente erfolgte nach der von Stern und Mitarbeitern ausgearbeiteten Molekularstrahlmethode (Ablenkung und Verbreiterung des Molekülstrahls im inhomogenen elektrischen Feld). Zur Messung der Intensitätsverteilung im Strahl diente ein  $0,05\text{ mm}$  dicker Wolframdraht, der durch den Strahl bewegt wurde (Einzelheiten der verbesserten Anordnung siehe im Original). In Fortführung früherer Arbeiten werden einige theoretische Überlegungen angestellt, so daß die gemessenen Intensitätskurven exakter ausgewertet werden konnten als es bisher möglich war. Die erhaltenen Werte sind:  $\text{KCl } \mu = 9,53$  bei  $676^\circ\text{C}$  (Mittel aus fünf Werten, deren größter 9,74 und kleinster 9,25 ist),  $\text{KBr } \mu = 10,8$  bei  $643^\circ$  und  $10,9$  bei  $651^\circ$ ,  $\text{KJ } \mu = 11,0$  bei  $621^\circ$  und  $11,1$  bei  $628^\circ$  und  $\text{CsJ } \mu = 12,1$  bei  $600^\circ$ . Da beim Vorliegen reiner Ionenbindung ein größerer  $\mu$ -Wert zu erwarten wäre, schließen Verff. aus ihren Messungen, daß auch homöopolare Bindung vorkommt. H. Scheffers (Phys. ZS. 35, 425, 1934) fand für  $\text{KCl } \mu = 6,3$  und für  $\text{KJ } 6,8$ . Ob diese kleineren Werte auf die experimentelle Anordnung oder auf Assoziation der Dampf-moleküle (Scheffers arbeitete bei etwas höheren Temperaturen und somit höheren Drucken!) zurückzuführen sind, konnte nicht entschieden werden. Fuchs.

**H. O. Jenkins.** The Dipole Moments of Certain Polynitro-compounds. Journ. chem. soc. 1936, S. 862—867, Juni. Die Dipolmomente von Benzol, p-Dinitrobenzol und symmetrischem Trinitrobenzol ergaben sich in Chloroform als Lösungsmittel bis  $25^\circ\text{C}$  je zu Null, die von Trinitromesitylen in Benzol als Lösungsmittel und von 1,3,5-Trinitro-2,4,6-triäthylbenzol in Benzol und Tetrachlorkohlenstoff als Lösungsmitteln je zu 0,8. Die beiden letztgenannten Moleküle sollten gemäß ihrer symmetrischen Struktur ebenfalls dipollos sein. Um diese und ähnliche in der Literatur vorliegenden überraschenden Resultate deuten zu können, nimmt Verf. an, daß in Lösungen unter dem Einfluß der Kräfte zwischen Lösungsmittel und gelöstem Stoff die Gruppenmomente keinen konstanten Wert besitzen, sondern um einen wahrscheinlichsten  $\mu_0$  schwanken. Er geht dabei von dem Ansatz aus:  $P(\mu) = C e^{-\alpha(u/\mu_0 - 1)^2/T}$  ( $\alpha$  und  $C$  sind Konstanten). Für das mittlere Moment-quadrat ( $\mu^2$ ) einer p-Benzolverbindung mit gleichen Substituenten ergibt sich so

$\overline{\mu^2} = \mu_0^2 T/a$ , und einer symmetrischen, dreifachsubstituierten Benzolverbindung  $\overline{\mu^2} = 3 \mu_0^2 T/2a$ . Obwohl ein solches Molekül also symmetrischen Charakter und gemäß  $P(\mu) = \overline{\mu^2}/3kT$  eine temperaturunabhängige Orientierungspolarisation besitzt, kann  $\mu > 0$  sein, sobald  $a$  und  $\mu_0 \neq 0$  sind. Die Übereinstimmung dieser theoretischen Ergebnisse mit dem Experiment ist gut. Schließlich wird für die Nitrogruppe symmetrische Struktur angenommen.

Fuchs

**Ralph J. B. Marsden and L. E. Sutton.** The Mesomeric Effect of the Dimethylamino-group in Dimethylaniline, and the Nature of its Interaction with Halogen Groups. Journ. chem. soc. 1936, S. 599—606, Mai. In Benzol als Lösungsmittel wurden bei 25° folgende Dipolmomente bestimmt: Dimethylanilin 1,58, p-Aminodimethylanilin 1,42, p-Chlorodimethylanilin 3,29, p-Bromdimethylanilin 3,37, p-Joddimethylanilin 3,22, p-Nitrodimethylanilin 6,87, Dimethyl-p-Toluidin 1,29. Diese Werte werden im Hinblick auf die Natur des mesomeren Effekts diskutiert. Das „mesomere Moment“ der  $N(CH_3)_2$ -Gruppe und des Benzolrings berechnet sich zu 1,55 D. Ferner werden die Wechselwirkungsmomente zwischen der  $N(CH_3)_2$ -Gruppe und anderen Substituenten ( $CH_3$ , Cl, Br, J,  $NO_2$ ) berechnet. Für die Substitutionsregelmäßigkeiten ergeben sich einige neue Erklärungsmöglichkeiten.

Fuchs

**Fred Fairbrother.** Electrolytic Dissociation Processes. Part I. The Dipole Moment of Iodine Monochloride in Solution. Journ. chem. soc. 1936, S. 847—853, Juni. Das Dipolmoment von Monochlorjodid ( $JCl$ ) ergab sich im Tetrachlorkohlenstoff als Lösungsmittel zu 1,49 und in Cyclohexan zu 1,47 D, während sich aus den von Luft am  $JCl$ -Dampf ausgeführten Polarisationsmessungen unter Verwendung des gleichen Wertes für die Verschiebungspolarisation ( $24 \text{ cm}^3$ ) der Momentwert 0,8 D berechnet. Diese Zunahme von durch ein Lösungsmittel erklärt Verf. durch die Annahme, daß in der Lösung der Ionencharakter der Valenzbindung (unter Abnahme der homöopolaren Bindungsart im gasförmigen Molekül) zunimmt. In Verallgemeinerung der Betrachtungen kommt Verf. zu gewissen Aussagen über die Bedingungen, unter denen das  $JCl$ -Molekül beim Auflösen dissoziieren kann (Einfluß der Solvationsenergie und der Differenz zwischen Ionisierungsenergie und Elektronenaffinität). Zur weiteren Charakterisierung des Problems werden für ein (gasförmiges oder gelöstes) homöopolares Molekül  $JCl$ , für ein unsolvatisiertes Ionenpaar  $J^+Cl^-$  und für ein solvatisiertes Ionenpaar  $J^+Cl^-$  (näherungsweise) Potentialkurven berechnet und graphisch dargestellt.

Fuchs

**W. Heller and M. Polanyi.** Reactions between sodium vapour and volatile polyhalides. Velocities and luminescences. Trans. Faraday Soc. 32, 633—642, 1936, Nr. 4 (Nr. 180). Die Reaktionsgeschwindigkeiten der Polyhalide  $BCl_3$ ,  $BBr_3$ ,  $CCl_4$ ,  $SiCl_4$ ,  $SiBr_4$ ,  $GeCl_4$ ,  $SnCl_4$ ,  $TiCl_4$ ,  $PCl_3$ ,  $AsCl_3$ ,  $SCl_2$ ,  $C_2Cl_2$ ,  $COCl_2$ ,  $POCl_3$ ,  $CrO_2Cl_2$  mit Natriumdampf wurden nach der Diffusionsmethode bestimmt. Bei den großen Reaktionsgeschwindigkeiten konnten nur wenige Messungen quantitativ durchgeführt werden, die Größenordnung und die relativen Unterschiede derselben konnten jedoch abgeschätzt werden. Die Polyhalide der mittleren Gruppe des periodischen Systems zeigen die größte Trägheit bei der Reaktion mit dem Natriumdampf. Die Trägheit nimmt mit der Bindungsfestigkeit, die aus Ramanspektren bekannt ist, zu. Natriumdampf reagiert mit  $CS_2$ . Die Reaktion findet wahrscheinlich im Dreierstoß statt. Bei der Reaktion von Natriumdampf mit  $BCl_3$ ,  $BBr_3$ ,  $SiBr_4$ ,  $GeCl_4$ ,  $PCl_3$ ,  $SCl_2$ ,  $S_2Cl_2$ ,  $COCl_2$ ,  $POCl_3$ ,  $CrO_2Cl_2$  und einer Mischung von Natriumdampf und  $O_2$  mit  $CS_2$ ,  $SCl_2$  und  $S_2Cl_2$  tritt Chemilumineszenz auf, die sich in drei Klassen einordnen läßt. In der ersten Klasse wird das Leuchte-



einem bei der Reaktion entstandenen Natriumhalogenmolekül zugeordnet, in der zweiten ist es mit dem Übergang der Wertigkeitsstufen eines Atoms verbunden (z. B. in der Teilreaktion  $\text{SnCl}_3 + \text{SnCl}_3 = \text{SnCl}_4 + \text{SnCl}_2 + h\nu$ ), während der Mechanismus einer dritten Gruppe noch nicht geklärt ist. Sie ist dadurch gekennzeichnet, daß die Lumineszenz erst durch einen dritten Reaktionspartner eingeführt wird.

*Schön.*

**Herman A. Liebhafsky and Ali Mohammad.** A third order ionic reaction without appreciable salt effect. Journ. phys. chem. **38**, 857—866, 1934, Nr. 7. Der Salzfehler bei der Reduktion von Wasserstoffperoxyd durch Jodionen in saurer Lösung, wobei Natrium- und Bariumperchlorat als Zusatzsalze dienten, wurde eingehend untersucht. Es finden unabhängig zwei Teilreaktionen statt, von denen die eine, eine Reaktion zweiter Ordnung zwischen Wasserstoffperoxyd und Jodionen, den erwarteten linearen Salzfehler zeigt, während die zweite, eine Reaktion dritter Ordnung zwischen Wasserstoffperoxyd, Wasserstoff- und Jodionen, keinen wahrnehmbaren Salzfehler aufweist. Dies Ergebnis widerspricht früheren Erfahrungen und Theorien. Es zeigt, daß man zunächst die Salzfehler von einem mehr empirischen Standpunkt betrachten muß. Es wird eine neue Betrachtungsweise für die Diskussion der Salzfehler vorgeschlagen.

*Schön.*

**S. Franchetti.** Lo stato liquido e le forze interatomiche. II. Lincei Rend. (6) **22**, 585—593, 1935, Nr. 12. In einer früheren Arbeit wurden für einatomige Flüssigkeiten und Kristalle unter der Annahme, daß die zwischenatomaren Kräfte konservative Zentralkräfte sind, aus dem gegenseitigen Potential zweier Atome die Kräfteverhältnisse diskutiert. In der vorliegenden Arbeit wird die Abhängigkeit der zwischenatomaren Kräfte vom gegenseitigen Abstand der Atome quantitativ behandelt. Die notwendigen Zahlenwerte werden aus der Frequenz der Gitterschwingungen und aus den Gitterpotentialen am Schmelzpunkt und am absoluten klassischen Nullpunkt unter gewissen Verallgemeinerungen gewonnen. Es ergibt sich, daß der Gang der zwischenatomaren Kräfte zwischen dem Abstand am absoluten Nullpunkt und dem am Schmelzpunkt praktisch linear ist, und daß zwischen dem Abstand am absoluten Nullpunkt und der Abstandszunahme bis zum Schmelzpunkt Proportionalität herrscht. Zur Kontrolle werden auf Grund der entwickelten Vorstellungen für Na, K und Pb die kubischen Ausdehnungskoeffizienten am Schmelzpunkt berechnet und mit den experimentellen Werten verglichen, mit denen sie befriedigend übereinstimmen.

*Schön.*

**Raymond M. Fuoss.** Influence of Dipole Fields between Solute Molecules. III. Thermodynamic Properties of Non-Electrolytes. Journ. Amer. Chem. Soc. **58**, 982—984, 1936, Nr. 6. Für Lösungen, deren Lösungsmittelmoleküle dipolos sind und deren gelöste Moleküle kugelförmige Gestalt haben und das Dipolmoment  $\mu$  besitzen, werden thermodynamische Eigenschaften abgeleitet. Es wird gezeigt, daß bei kleinen Konzentrationen zwischen der Lewis-Randallschen osmotischen Funktion  $j$  und der Konzentration, sowie zwischen der Molwärme und der Konzentration lineare Beziehungen bestehen. Die numerische Rechnung ist soweit durchgeführt, daß in die erhaltenen Formeln nur noch Größe und Dipolmoment des gelösten Moleküls und Dielektrizitätskonstante und Temperatur des Lösungsmittels einzusetzen sind.

*Fuchs.*

**Ch. G. Boissonnas.** Influence de la grandeur des molécules sur l'activité. C. R. Séance Soc. de phys. de Genève **53**, 40—42, 1936, Nr. 1. [Suppl. zu Arch. sc. phys. et nat. (5) **18**, 1936, März/April.] In dieser Mitteilung wird gezeigt, daß das Problem der Aktivität der „isochemischen“ Substanzen sich apparently vereinfachen läßt, wenn man Verdünnungswärme und Verdünnungs-

entropie getrennt betrachtet. Vergleicht man die Lösungen zweier „isochemischer“ Substanzen, d. h. z. B. zweier Substanzen, die bei gleichen Endgliedern der Kette eine verschiedene Anzahl gleicher Zwischenglieder enthalten, so ergibt sich, daß gleiche Gewichtsmengen enthaltende Lösungen jeder Substanz nicht sehr verschiedene Verdünnungswärmen aufweisen werden. Diese Überlegung führt zu der Hypothese, daß, wenn man Lösungen mehrerer zur gleichen „isochemischen Serie“ gehörender Substanzen in dem gleichen Lösungsmittel vergleicht, die Verdünnungswärme unabhängig von der molekularen Zusammensetzung ist. Graphische Darstellungen der Abhängigkeit der Aktivität von dem Molenbruch sowie der freie Energie, der molekularen Verdünnungswärme und Verdünnungsentropie von der gewichtsmäßigen Zusammensetzung einer Lösung zeigen, daß die Abweichungen von der „idealen“ Lösung regelmäßig mit Zunahme des Molekulargewichts des gelösten Stoffes anwachsen.

v. Steinwehr

**Pierre Girard et Paul Abadie.** Interactions moléculaires et structure des liquides. Journ. de phys. et le Radium (7) 7, 211—214, 1936, Nr. 5. Verff. betrachten eine Flüssigkeit, die aus Dipolen der Konzentration  $c$  besteht, welche in einem nichtpolaren Lösungsmittel gelöst sind. Da die Relaxationszeit der Dipole, gemessen durch die Dispersion im Gebiet der elektrischen Wellen mit  $c$  variiert, ist die Relaxationszeit ein sehr empfindliches Reagens für die Wechselwirkungen der polaren Molekeln, welche von den Abständen abhängen. Es zeigt sich, daß die Kurven, die die Relaxationszeit als Funktion von  $c$  darstellen, im allgemeinen ein Maximum besitzen. Verff. schließen, daß im ansteigenden Teil der Kurven (große Dipolabstände) die Flüssigkeiten gasähnliche Struktur besitzen (freie Moleküle); den Maximis der Kurven entsprechen quasikristallinische Strukturen (oszillierende Dipole). Die Übereinstimmung der experimentellen Ergebnisse mit den Vorstellungen Debyes über die Orientierungspolarisation führt ebenfalls zur Annahme eines quasikristallinen Zustandes. Diese tritt für einen gewissen Wert des Verhältnisses Energie der elektrostatischen Wechselwirkung : Energie der thermischen Bewegung auf. Unter Benutzung einer Formel von Martin, Kirkwood und Bell wird der Wert dieses Verhältnisses für verschiedene Dipolarten und für Konzentrationen, die obigen Maxima entsprechen, berechnet; auch für reine Flüssigkeiten wird dieser Wert ermittelt, wobei das Wasser eine Sonderstellung einnimmt, die seinem im Verhältnis zum Moleküldurchmesser großen elektrischen Moment entspricht. Im Wasser sind wahrscheinlich Molekülschwärme fast kristalliner Struktur vorhanden. Scheffer

**A. Klemm und E. Berger.** Änderung der Durchlässigkeit von Gläsern mit der Temperatur unterhalb und oberhalb des Transformationspunktes. Glastechn. Ber. 14, 194—206, 1936, Nr. 6. Die Verff. liefern einen weiteren Beitrag zur Erklärung der sprunghaften Änderungen der Eigenschaftstemperaturkoeffizienten im Transformationspunkt. Nach ausführlicher Beschreibung der Versuchsanordnung werden die Ergebnisse bekanntgegeben. Dabei folgen die Verff., daß bei der nachgewiesenen Unabhängigkeit der Durchlässigkeit der untersuchten ungefärbten Gläser von der Wärmevergeschichte die in den  $\lambda_e$ - $t$ -Kurven auftretenden Knickpunkte, also auch der Transformationspunkt, nicht bedingt sind durch Einfrieren innerer chemischer Zustände.  $\lambda_e$  ist die Wellenlänge gleicher Extinktion,  $t$  die Temperatur. Auch bei gefärbten Gläsern läßt sich ein Teil der Durchlässigkeitsänderungen durch Wärmeverbehandlung nicht beseitigen; dieser Anteil aber zeigt das gleiche Verhalten wie bei den ungefärbten Gläsern. Die Verff. sehen in diesem Verhalten einen Beweis dafür, daß die auftretenden Knickpunkte, also auch der Transformationspunkt, rein physikalisch erklärt werden müsse.

H. Eber

**Robert A. Robinson and Ronald S. Jones.** The Activity Coefficients of Some Bivalent Metal Sulfates in Aqueous Solution from Vapor Pressure Measurements. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **58**, 959–961, 1936, Nr. 6. Die osmotischen und Aktivitätskoeffizienten der Sulfate von Kupfer, Magnesium, Zink, Cadmium, Mangan und Nickel in wässrigen Lösungen werden nach der vom Verf. (Robinson) früher beschriebenen Dampfdruckmethode gemessen. Die Übereinstimmung mit Bestimmungen nach der Gefrierpunktniedrigung ist befriedigend. *Grabowsky.*

**Léon Brillouin.** La chaleur spécifique des liquides et leur constitution. *Journ. de phys. et le Radium* (7) **7**, 153–157, 1936, Nr. 4. In einem isotropen Festkörper hat man für jede Wellenlänge zwei transversale und eine longitudinale Welle. Betrachtet man eine Flüssigkeit als den Grenzfall eines Festkörpers ohne Starrheit ( $\lambda \neq 0$ ;  $\mu = 0$ ), so werden die beiden transversalen Wellen ein System von freien Wirbelbewegungen, und nur die longitudinalen Wellen bleiben bestehen. Für eine einatomige Flüssigkeit, bestehend aus  $N$  Atomen, hat man dann  $2N$  freie Bewegungen der mittleren (rein kinetischen) Energie  $kT/2$  und  $N$  Bewegungen in Form von Längsschwingungen mit der mittleren Energie  $kT$ ; daraus folgt eine gesamte Energie von  $2NkT$  und eine spezifische Wärme  $C_v$  von  $2R$ , die zwischen der eines Festkörpers mit  $3R$  und eines einatomigen Gases mit  $3R/2$  liegt. Die realen einatomigen Flüssigkeiten zeigen einen  $C_v$ -Wert, der über dem Erstarrungspunkt nahe bei  $3R$  liegt und bis zum kritischen Punkt auf  $2R$  fällt. Man gelangt deshalb zu der Ansicht einer mikrokristallinen Struktur bei tiefen Temperaturen, derart, daß die ideale Flüssigkeit erst bei der Annäherung an die kritische Temperatur realisiert wird. Dieser Gesichtspunkt hat sich auch bei anderen Untersuchungen über Flüssigkeiten gezeigt. *Justi.*

**J. R. Collins and C. Moran.** Influence of Certain Ions on the Structural Temperature of Liquid Water. *Phys. Rev.* (2) **49**, 875, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Von Bernal und Fowler (*Journ. Chem. Phys.* **1**, 515, 1933) wurde ein Einfluß gelöster Ionen auf die Temperaturabhängigkeit der Struktur von flüssigem Wasser vorausgesagt, dergestalt, daß Ionen mit kleinem Ionenradius eine Verringerung, solche mit großem Ionenradius eine Vergrößerung derselben ergeben sollten. Der Effekt wurde an Hand der ultraroten Absorptionsbanden des flüssigen Wassers für verschiedene in dem Wasser gelöste Chloride geprüft und der Temperatureinfluß auf das Aussehen der Bandenzüge direkt als Maß für die in Frage stehenden Strukturänderungen des flüssigen Wassers benutzt. Es gelang dabei, den vorhergesagten Effekt qualitativ zu bestätigen und die allgemeinen Voraussagen der Bernal-Fowlerschen Theorie zu verifizieren. Insbesondere ergaben ganz im Sinne dieser Voraussagen Ionen von kleinem Radius, wie Lithiumchlorid und Magnesiumchlorid, eine strukturvermindernde Wirkung, während Ionen mit großem Radius, wie Caesiumchlorid und Bariumchlorid, im entgegengesetzten Sinne wirkten. *Bomke.*

**G. R. Stibitz.** Energy and Lattice Spacing in Strained Solids. *Phys. Rev.* (2) **49**, 862–863, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Für den Fall einfacher isotroper Kristalle gelingt es dem Verf., eine Formel aufzustellen, die die Änderungen des Kristallgitters bei Druck- und Zugbeanspruchung des Kristalls darstellt. Die Formel wird im besonderen auf den Fall der kaltverformten Metalle angewandt, wo es mittels derartiger Betrachtungen gelingt, eine ähnliche Beziehung zwischen der Gitterstörung und der durch die Kaltverformung bewirkten zusätzlichen potentiellen Energie des Kristalls aufzustellen. Da andererseits die Abhängigkeit der Breite von Röntgenlinien von dem Spannungszustand des Kristalls



bereits bekannt und auch formelmäßig dargestellt ist, so gelingt es durch Inbeziehungsetzen beider Betrachtungsarten jetzt eine neue Beziehung aufzustellen, die gestattet, aus der beobachteten Röntgenlinienbreite direkt die durch Kaltverformung bewirkte Änderung der potentiellen Energie zu bestimmen. *Bomke.*

**F. E. Haworth.** Energy of Lattice Distortion in Hard Worked Permalloy. Phys. Rev. (2) 49, 863, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit Hilfe einer neuen fokussierenden Kamera und Fe-K-Strahlung wurde aus der Linienbreite der gestreuten Röntgenstrahlen in bekannter Weise die Gitterzerstörung von kaltverformtem Permalloy mit einem Gehalt von 70 % Ni bestimmt. Zur Ermittlung der Linienverbreiterung wurde das  $K_{\alpha}$ -Dublett benutzt, das an der (311)-Ebene reflektiert wurde. Es ergab sich starke Abnahme der Linienverbreiterung mit steigender Anlaßtemperatur bis zu völliger Erholung bei 650° C. Nach den von G. R. Stibitz (vorstehendes Referat) angegebenen Formeln konnte aus der beobachteten Linienbreite direkt die Energie der entsprechenden Gitterstörungen erhalten werden. Bei sehr stark kaltverformten Proben ergab sich für die potentielle Energie der Gitterstörung ein Wert von  $23 \cdot 10^6$  erg/cm<sup>3</sup> oder 0,068 cal/g. *Bomke.*

**J. F. Dillinger.** Effect of Annealing on the Properties of Hard-Worked Permalloy. Phys. Rev. (2) 49, 863, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine Permalloyprobe mit einem Gehalt von 70 % Ni und 30 % Fe wurde einer starken Kaltverformung unterzogen, so daß der Querschnitt der Probe nach der Verformung nur noch 96 % des Ausgangswertes betrug. Es wurde danach die Änderung verschiedener Eigenschaften bei verschieden langer Temperatur der Probestücke bei Temperaturen zwischen 200 und 1100° C untersucht, und zwar insbesondere die maximale magnetische Permeabilität, die „magnetische Härte“ in starken Magnetfeldern, der elektrische Widerstand und die mechanische Härte der Proben. Einstündige Temperung bei 650° C ergibt eine vollständige Änderung der erwähnten Materialeigenschaften, die im übrigen exponentiell von der Temperungsdauer und umgekehrt proportional von der absoluten Temperatur abhängen. Die erhaltenen Ergebnisse werden im Hinblick auf die Energie diskutiert, die ein Atom zur freien Diffusion im Innern des Kristallgitters benötigt, und die sich nach den vorstehenden Feststellungen zu etwa 1,7 e-V ergibt. Dieser Wert ist in guter Übereinstimmung mit Bestimmungen der Diffusionsenergie an Legierungen mit Übergitterstruktur. *Bomke.*

**Milo A. Durand.** The Temperature Variation of the Elastic Constants of NaCl, KCl and MgO Crystals between 80° K and 560° K. Phys. Rev. (2) 49, 863, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine von Balamuth und Rose angegebene diesbezügliche piezoelektrische Methode wird weiter ausgebaut und zur Bestimmung der elastischen Konstanten verschiedener fester Körper bis zu Temperaturen von 560° abs. herauf benutzt. Unter anderem wurde so für NaCl zwischen 80 und 480° abs., für KCl zwischen 80 und 280° abs. und für MgO zwischen 80 und 560° abs. die Temperaturabhängigkeit der drei elastischen Konstanten dieser Stoffe bestimmt. Die für die drei Stoffe erhaltenen Resultate können gut durch einen im wesentlichen nur das Verhältnis absolute Temperatur/charakteristische Temperatur enthaltenden Ausdruck dargestellt werden. Aus der Extrapolation dieser Formel ergeben sich auch plausible Werte der elastischen Konstanten bei Temperaturen dicht unter dem Schmelzpunkt. *Bomke.*

**A. L. Patterson.** The Determination of the Size and Shape of Crystal Particles by X-Rays. Phys. Rev. (2) 49, 884, 1936, Nr. 11.

(Kurzer Sitzungsbericht.) Nach einer neuen abgeänderten Methode der Fourieranalyse gelingt es dem Verf., eine allgemeine Beziehung zwischen der Form der streuenden Atome und der gebeugten Intensität abzuleiten. Verschiedene konkrete Fälle werden im einzelnen durchgerechnet, so der Fall eines Atoms von würfelförmiger, tetraedrischer, oktaedrischer, elliptischer und elliptisch-zylindrischer Gestalt. Es kann ferner eine exakte Ableitung des Scherrer'schen Ausdrucks für die Röntgenstreuung an sphärischen Partikeln in einem kubischen Gitter gegeben werden. Abschließend wird eingehend diskutiert, inwieweit es grundsätzlich möglich ist, aus Röntgendaten eindeutig auf die Form und Größe von Partikeln zu schließen.

Bomke.

**George E. Ziegler.** The Complete Crystal Structure of  $\text{KNO}_3$ . Phys. Rev. (2) 49, 884, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Kristallstruktur von  $\text{KNO}_3$  wurde von dem Verf. eingehend untersucht, um allgemeinere Informationen über die Struktur der  $\text{NO}_3$ -Gruppe zu erlangen. Die Elementarzelle des  $\text{KNO}_3$  enthält zwei Moleküle und ist flächenzentriert monoklin, mit den Elementardimensionen  $a = 4,45 \text{ \AA}$ ,  $b = 4,99 \text{ \AA}$ ,  $c = 7,31 \text{ \AA}$  und  $\beta = 114^\circ 50'$ . Die Raumgruppe ist  $C_{2h}^3$ . Die einzelnen Atomparameter konnten ermittelt werden. Es ergaben sich die folgenden Werte:

	$x$	$y$	$z$
K . . . . .	0	0	0
N . . . . .	180	0	175
O . . . . .	160	75	150

Sechs Sauerstoffatome umgeben jedes Kaliumatom in einem mittleren Abstand von  $2,80 \text{ \AA}$ . Der Winkel  $\text{O—N—O}$  beträgt  $132^\circ$ . Die geringstmögliche Entfernung zweier O-Atome von benachbarten Molekülen beträgt  $2,91 \text{ \AA}$ . Die Struktur kann auch als gestörte  $\text{NaNO}_3$ -Struktur aufgefaßt werden. Aus den erhaltenen Strukturdaten kann vorausgesagt werden, daß die Substanz starke Doppelbrechung in gewissen Kristallrichtungen zeigen muß.

Bomke.

**W. H. Zachariasen.** The Crystal Structure of Germanium Disulphide. Phys. Rev. (2) 49, 884, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Struktur der orthorhombischen Kristalle von  $\text{GeS}_2$  wurde röntgenographisch ermittelt. Die Elementarzelle hat die Konstanten  $a = 11,66 \text{ \AA}$ ,  $b = 22,34 \text{ \AA}$ , und  $c = 6,86 \text{ \AA}$ . Die Raumgruppe ist  $Fdd$  ( $C_{2h}^{19}$ ). In der Elementarzelle sind 24 Moleküle. Die 12 Parameter der verschiedenen Atome werden ermittelt und angegeben. Jedes Germaniumatom ist an vier Schwefelatome gebunden, derart, daß die Schwefelatome an den Ecken eines das Ge-Atom umgebenden Tetraeders sitzen. Jedes Schwefelatom ist mit zwei Germaniumatomen verkettet, wobei der Bindungswinkel  $103^\circ$  beträgt. Der Abstand  $\text{Ge—S}$  ist  $2,19 \text{ \AA}$ . Die Anordnung der  $\text{GeS}_4$ -Tetraeder im Gitter ist ähnlich der in gewissen Modifikationen des  $\text{SiO}_2$ .

Bomke.

**L. H. Germer.** Strain in Galena Crystals Produced by Abrasion. Phys. Rev. (2) 49, 885, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die beim Feilen und Schleifen von natürlichen Bleiglanzkrystallen abspringenden Kristallstücke geben bei Elektronenbeugungsuntersuchung im allgemeinen die typischen Debye-Scherrer-Ringe des PbS. Es erweist sich nun, daß durch kurzes Ätzen der Kristalle in Königswasser völlig andere, komplexe Beugungsbilder erhalten werden. Die eingehendere Untersuchung erweist, daß dann zwei verschiedene Gitter an verschiedenen Stellen der Kristalloberfläche vorhanden sind, einmal gewöhnliche, ungestörte Kristalle, sodann aber zahlreiche kleine Kristallbezirke, die gegen die normale Lage um eine zur Schleifrichtung senkrechte Achse gedreht sind. Die

Abweichungen variieren dabei von Fall zu Fall zwischen 5 und 35°. Aus systematischen Ätzversuchen ergibt sich eine Tiefe dieser gestörten Schichten von etwa 0,003 mm. Tiefer im Innern ist der gesamte Kristall frei von derartigen Fehlern.

*Bomke*

**Gustav F. Hüttig und Ernst Zeidler.** (Mit röntgenspektroskopischen Messungen von Otto Hnevkovsky und magnetischen Messungen von Erich Strotzer.) Die Löslichkeit eines Gemisches von Magnesiumoxyd und Eisenoxyd im Verlaufe seiner Alterung. *Kolloid-ZS.* **75**, 170—184, 1936, Nr. 2. Es wird die Löslichkeit von reinem Magnesiumoxyd, reinem Eisen(III)oxyd und von äquimolekularen Gemischen dieser beiden Oxyde in Abhängigkeit von Glühtemperatur, Glühdauer und Vorbehandlung in Salzsäure untersucht. Von den Präparaten wurde die magnetische Suszeptibilität bestimmt. Die Gitteranordnung ergibt sich aus den Röntgenfeinstrukturmessungen.

*Deder*

**L. Bouckaert and R. Smoluchowski.** Theory of Brillouin Zones and Symmetry Properties of Wave Functions in Crystals. *Phys. Rev.* (2) **49**, 875, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1893.]

*Henneberg*

**F. Laves.** Vergleich von Volumen- und Abstandskontraktionen in metallischen Verbindungen. *Metallwirtsch.* **15**, 631—639, 1936, Nr. 27. An Hand von Beispielen wird gezeigt, daß der Geltungsbereich des von Biltz und Weibke aufgestellten Satzes von der Konstanz der Voluminkremente weitgehend eingeschränkt wird. In einem gewissen Gegensatz zu ihm läßt sich bei metallischen Strukturen der Formel  $AB_2$  oft Kontraktion zwischen Atomen gleicher und daneben Dilatation zwischen solchen ungleicher Edelart feststellen.

*Dehlingern*

**H. Jensen.** Quantentheoretische Berechnung der Alkalihalogenidgitter. *ZS. f. Phys.* **101**, 164—185, 1936, Nr. 3/4. In *ZS. f. Phys.* **101**, 141, 1936, S. 1871 referiert, hatte Verf. ein Verfahren zur verbesserten Berechnung der Dichteverteilung im Fermi-Atom und -Ion entwickelt. Es wird hier zur Berechnung der Wechselwirkung der Ionenrümpfe in den Alkalihalogeniden unter Berücksichtigung des Austauschs herangezogen. Die Darstellung bestätigt das früher gewonnene Ergebnis, daß die Bornschen Abstoßungskräfte nicht auf elektrostatischen Wirkungen beruhen, sondern im Pauli-Prinzip begründet sind. Die Berücksichtigung des Austausches erweist sich für quantitative Einzelheiten wichtig. Ohne Berücksichtigung der Deformation der Ionen werden die berechneten Gitterkonstanten um etwa 10 % zu groß; die Berücksichtigung der Deformation kann jedoch nur qualitativ erfolgen und ergibt eine Verbesserung der Werte. Mit zunehmender Kernladungszahl der Gitterbausteine nimmt die Übereinstimmung mit den beobachteten Werten zu. Bei der Berechnung der Kompressibilitäten und der infraroten Frequenzen ergeben sich größere Abweichungen von den Beobachtungswerten, die durch die Ausglättung des Schalenaufbaus, insbesondere der äußeren Schale, durch die statistische Methode bedingt zu sein scheinen.

*Henneberg*

**Paul Gombás.** Cohesion of Alkali Metals. *Nature* **137**, 950, 1936, Nr. 3475. Das in *ZS. f. Phys.* **94**, 473 und **95**, 687, 1935 entwickelte Verfahren zur Berechnung der Bindungsenergien der Alkalien wird auf die Berechnung der Sublimationswärme angewendet. Verf. berechnet für K: 21, Rb: 18, Cs: 18 kcal/Mol gegen 26, 25,0, 24,0 kcal/Mol beobachtet. Auch Gitterenergie und Gitterkonstante kommen in guter Übereinstimmung mit den Beobachtungen heraus.

*Henneberg*

**W. Shockley.** Wave Functions in Halite. *Phys. Rev.* (2) **49**, 874, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. berechnete Eigenfunktionen für NaCl nach



em Verfahren von Wigner und Seitz. Für Cl wurde ein Hartree-Feld, für Na in Prokofjew-Feld benutzt. Es zeigt sich, daß keine unvollständig gefüllten Energieänder existieren — in Übereinstimmung mit der Tatsache, daß NaCl ein Nicht-leiter ist.

Henneberg.

J. Peierls. Quelques propriétés typiques des corps solides. Ann. Inst. Henri Poincaré 5, 177—222, 1935, Nr. 3/4. Der Verf. gibt einen umfangreichen Bericht und eine kritische Darstellung der auf Grund der modernen Gittertheorie der Kristalle unter Berücksichtigung der neuesten elektronentheoretischen Gesichtspunkte sich ergebenden Möglichkeiten zur Berechnung der charakteristischen Eigenschaften und Materialkonstanten der festen Stoffe.

Verleger.

R. B. Gribnau, H. R. Kruyt und L. S. Ornstein. Über die Gültigkeit des Lambert-Beerschen Gesetzes in hydrophoben Kolloiden. Kolloid-ZS. 75, 262—268, 1936, Nr. 3. [S. 1926.]

Grabowsky.

J. Durau. Über den Ausbau der volumenometrischen Adsorptionsmethode. ZS. f. Phys. 101, 27—67, 1936, Nr. 1/2. Es werden zwei Adsorptionsapparaturen beschrieben, von denen die eine mit fettlosen hochvakuumdichten Metallventilen versehen ist und mit denen in einem Zuge Adsorptionsmessungen zuerst mit einem McLeod- und anschließend mit einem Quecksilbermanometer ausgeführt werden können. Um die Oberflächenbeschaffenheit des Adsorptionspulvers durch Einwirkung der Atmosphäre nicht zu verändern, wird eine Methode angegeben, nach der das unter  $N_2$  hergestellte Adsorbens unter diesem Gas in das Adsorptionsgefäß eingefüllt wird. Nach einer Diskussion der Volumen-, Temperatur- und Druckbestimmungen wird der Einfluß der Adsorption an den Glaswänden, der Löslichkeit des Adsorptivs im Fett, der Volumenänderungen der Adsorptionsapparatur infolge Kompression durch die Atmosphäre und vor allem der Abweichung vom idealen Gasgesetz, das den Rechnungen zugrunde gelegt wird, auf die Adsorptionsmessungen besprochen und eine Methode entwickelt, bei der der Einfluß der eben genannten Faktoren, somit auch die Abweichung vom idealen Gasgesetz durch Differenzbildung herausfällt. — Im zweiten Teil der Abhandlung wird die volumenometrische Adsorptionsmethode unter Verzicht auf die Anwendung eines idealen Gasgesetzes aufgebaut. Mit den Adsorptionsapparaturen, die zu diesem Zwecke geeignet konstruiert sind, werden  $p \cdot V/p$  Kurven —  $p$  der Druck und  $V$  das Volumen einer Gasmenge — ausgenommen und die Gas Mengen unter Verwendung der Gasdichte in Gramm bzw. Mol angegeben, so daß auch die adsorbierten Gas Mengen in Mol erhalten werden. Bei Verwendung organischer Dämpfe als Adsorbate, wie  $C_6H_6$ ,  $C_6H_{14}$  wird die einer  $p \cdot V/p$ -Kurve zugehörige Dampfmenge direkt ermittelt. Befinden sich Meßvorrichtung und Adsorptionsgefäß auf verschiedenen Temperaturen, so ist bei einer geeigneten Versuchsführung die Kenntnis der Ausdehnungskoeffizienten des Glases des Adsorptionsgefäßes und des Adsorbens nicht erforderlich. Die adsorbierten Mengen werden nur aus gemessenen Größen berechnet. Will man die adsorbierten Gas Mengen als Zahl der adsorbierten Moleküle angeben, so liegt der in der Abhandlung ausgebauten volumenometrischen Adsorptionsmethode als einzige Voraussetzung die Richtigkeit der Loschmidt'schen Zahl zugrunde. Hinsichtlich der vielen Einzelheiten muß auf die Abhandlung selbst verwiesen werden.

Durau.

W. Kautsky. Energieumwandlungen an Grenzflächen. IX. Mitt.: Lohn, Lumineszenznachweis tautomerer Formen adsorbierter Moleküle. Kolloid-ZS. 75, 164—169, 1936, Nr. 2. Zur Frage nach der Änderung und nach dem Zustand an Grenzflächen adsorbierter Moleküle wird das Aminophthalsäurehydrazid untersucht, das in drei tautomeren Formen vorkommt,

die durch Keto-Enol-Umlagerung ineinander überführt werden können und die sich durch ihre Fluoreszenz voneinander unterscheiden. Die Fluoreszenz wird als Indikator für den Zustand der absorbierten Molekeln benutzt. Aus neutraler Lösung werden sie sowohl an saure wie an basische Grenzflächen adsorbiert. Trockene Adsorbate des durch Thoriumionen umgeladenen Silikagels enthalten das Aminphthalhydrazid als gelbfluoreszierende zweibasische Säure gebunden. Durch Wasserdampf tritt eine intramolekulare Umlagerung in die einbasische, blau fluoreszierende tautomere Form ein. Der Vorgang ist reversibel. In Wasser enthalten die Adsorbate die blaufluoreszierende Form bei Bindung sowohl an saure, wie an basische Oberflächen. In diesem Fall verhält es sich durch die gleichzeitige Anwesenheit der  $\text{NH}_2$ - und der OH-Gruppe gegenüber der sauren Oberfläche als Base und gegenüber der basischen Oberfläche als Säure. Sauerstoff löscht die gelbe Fluoreszenz bereits bei sehr niedrigen Drucken, während die blaue Fluoreszenz erst bei höheren Drucken beeinflusst wird.

Schö

**L. Lepin und G. Strachowa.** Zur Frage nach der Reversibilität der Adsorption von gelösten Stoffen an aschefreier Kohle. (Vollständige Mitteilung.) ZS. f. phys. Chem. (A) **176**, 303–312, 1936, Nr. 4. Verf. haben die Reversibilität der Sorption von gelösten Stoffen, und zwar der starken Mineralsäuren Salz- und Schwefelsäure und der schwachen aliphatischen Säuren Ameisensäure und Essigsäure durch Aufnahme von Adsorptions- und Desorptionsisothermen geprüft; anders als bei den üblichen Versuchen wurde die ganze Serie der Adsorptionen und Desorptionen mit ein und derselben Menge des Adsorbens ausgeführt. Die Versuche lieferten für den Fall der Essigsäure, deren Sorption größtenteils als van der Waals'sche (molekulare) Adsorption zu betrachten ist, bei Adsorption und Desorption praktisch zusammenfallende Isothermen. Bei der Ameisensäure dagegen, die an der Kohle teils molekular, teils unter einer Reaktion ihrer Carboxylgruppe adsorbiert wird, fallen Adsorptions- und Desorptionsisothermen nicht zusammen. Noch ausgesprochener als hier beobachtet man das Abweichen der Adsorptionsisothermen von den Desorptionsisothermen im Falle der stark dissoziierten Säuren, deren Sorption hauptsächlich als Oberflächenreaktion aufzufassen ist. Wiederholt man die Sorptionsversuche mit derselben Menge Sorptiv, so fallen die jeweiligen Adsorptionskurven aufeinander, wobei sich gut reproduzierbare Hysteresisschleifen ergeben. Diese Erscheinung stimmt gut mit den Vorstellungen über Oberflächenverbindungen überein.

Jul

**Kimio Arai.** On the Sorption of Sulphur Dioxide by Active Charcoal. Part VII. Sorption Equilibrium at Low Temperature. Sci. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo **29**, 1936, Nr. 629/631; Beilage: Bull. Abstracts **19**–20, 1936, Nr. 5. Mit einem Titangel, das er nach seinen früheren Angaben hergestellt hat, hat Verf. die Adsorption, Desorption und Resorption von Schwefeldioxyd zwischen  $-40$  und  $+40^\circ\text{C}$  untersucht. Während die Freundlich'sche und die Langmuir'sche Isothermengleichung die Versuche nicht gut wiedergeben, leistet dies, abgesehen vom Bereich niedrigster Drucke und der Sättigungsdrucke, eine von Fischbeck, Maas und Meissenheimer angegebene Gleichung. Wenn auch die Beobachtungen für Polany's Potentialtheorie sprechen, so stehen doch systematische Abweichungen gegen diese Theorie. Bei der Desorption im Bereich höherer Drucke und tiefer Temperaturen zeigten sich Hystereserscheinungen, die für das Auftreten einer Kapillarkondensation sprechen. Größtenteils stimmt die Berechnung des in den Kapillaren bekannten Durchmesserbereichs für kondensierbaren Dampfes mit der aus der Größe der Hysteresisschleife berechneten Dampfmenge überein.

Ju

**Izumi Higuti.** Studies on Sorption of Gases by Titania Gel. II. Relation between the Pressure and the Sorbed Amount of Sulphur Dioxide. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **29**, 1936, Nr. 629/631; Beilage: *Bull. Abstracts* **15**, 20—21, 1936, Nr. 5. Verf. hat die Sorption von Schwefeldioxyd an Kokosnußkohle untersucht, die durch zweistündiges Erhitzen auf 800° C aktiviert worden war; die Messungen bei Temperaturen von —40 bis —10° C erfolgten mit einer Quarzspiralwaage. Die Beobachtungsergebnisse lassen sich gut wiedergeben durch Patricks Isothermengleichung  $V = K(p\sigma/p_s)^{1/n}$  oder durch Greggs entsprechende Gleichung  $V = K(p/p_s T)^{1/n}$ , wobei  $V$  die Menge des Absorbates als Flüssigkeit je Gramm Kohle bedeutet,  $p$  den Gleichgewichtsdruck,  $p_s$  den Sättigungsdruck,  $\sigma$  die Oberflächenspannung und  $K$  und  $1/n$  Konstanten. Entsprechend lassen sich die Meßpunkte wiedergeben durch  $V = 0,38064(p\sigma/p_s)^{0,02667}$  oder durch  $V = 0,037565(10^3 p/p_s T)^{0,028854}$ . Aus diesen Ausdrücken ließen sich dann die isostere, die isobare und die differentielle isostere Sorptionswärme berechnen.

*Justi.*

**Viktor Nowatke.** Kollodiummembranen. Ihre Darstellung, physikalischen Eigenschaften, sowie Dialysmessungen einiger Lösungen. *Kolloid-ZS.* **75**, 269—284, 1936, Nr. 3. Im Apparat nach Florenz werden gleichmäßige Kollodiummembranen hergestellt, von denen zur Charakteristik Dicke, Wassergehalt und Wasserdurchlässigkeit bestimmt werden. Die Permeabilität der Membranen kann durch Zugabe verschiedener Substanzen zur Ausgangslösung weitgehend und gleichmäßig variiert werden. Es wird ein neuer Dialysator beschrieben (Konzentrationsbestimmung refraktometrisch) und mit ihm Messungen an Alkalichloriden und Harnstoff ausgeführt. Die Dialysenkonstante wächst mit steigendem Atomgewicht der Kationen und stimmt mit der lyotropen Reihe der Kationen und deren Hydratation überein. Aus der Dialysenkonstante wird die Diffusionskonstante berechnet (Dicke und Wassergehalt pro cem der Membrane).

*Grabowsky.*

**B. G. Saprometov und E. I. Smoligina.** Synthese der Hydrosole schwerlöslicher Salze durch Elektrolyse. Mitteilung II: Hydrosole des Eisenphosphats. *Kolloid-ZS.* **75**, 291—297, 1936, Nr. 3. Es wird die Verwendbarkeit der Elektrolyse für die Herstellung von  $\text{FePO}_4$ -Sol untersucht und die optimale Arbeitsmethodik für die Bildung angegeben. Zwischen Herstellungsbedingungen und einigen Eigenschaften werden Beziehungen festgestellt.

*Grabowsky.*

**R. Reiger und St. Bach.** Über die Gelatinierung verschiedener Gelatinesorten. *Kolloid-ZS.* **75**, 322—325, 1936, Nr. 3. Es wird zeit- und temperaturabhängig die optische Drehung verschiedener Gelatinesorten gemessen. Im Anfangsstadium der Gelatinierung sind die absoluten Änderungen der Drehwerte für die einzelnen Sorten verschieden, während die relativen Änderungen (Verhältniszahl für verschiedene gleiche Beobachtungszeiten) gleich sind. Der Verlauf der Gelatinierung ist also für die untersuchten Sorten bis auf einen konstanten Zahlenfaktor der gleiche.

*Grabowsky.*

**A. V. Schulz.** Osmotische Molekulargewichtsbestimmungen in polymerhomologen Reihen hochmolekularer Stoffe. 141. Mitteilung über hochpolymere Verbindungen. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **176**, 317—337, 1936, Nr. 5. Um einen möglichst allgemeinen Ausdruck für den Zusammenhang zwischen osmotischem Druck und Molekulargewicht zu gewinnen, werden Nitrocellulosen in Aceton, Polyäthylenoxyde in Wasser und Polystyrole in Toluol in



einer neu konstruierten einfachen Apparatur osmometrisch gemessen. Die Abweichung des osmotischen Druckes  $p$  vom van't Hoff'schen Gesetz wird formell erfaßt:  $\log p = \log k - v \log s$  ( $k$  und  $v$  Quellungskonstanten,  $s$  spezifisches Kovolumen). Die Berechnung des konzentrationsunabhängigen Molekulargewichtes erfolgt nach

$M = RTc/p(1 - c/kp)$  näherungsweise. Die osmometrisch gemessenen und so berechneten Molekulargewichte stimmen überein mit solchen, die von R. Signe und H. Gross mit der Ultrazentrifuge und von H. Staudinger und G. V. Schulz viskosimetrisch ermittelt wurden. Grabowsky

**H. Bumm und U. Dehlinger.** Kinetische Unterschiede zwischen gegossenem und vorverformtem Material. Metallwirtsch. 15, 8—90, 1936, Nr. 4. In einem gegossenen Einkristall aus Kupfer + 6% Silber, in dem durch einen Kegeleindruck eine rekristallisierte Zone hergestellt wurde, wird mikroskopisch die Ausscheidung verfolgt; hierbei findet man einen Unterschied in der Ausscheidungsgeschwindigkeit des gegossenen Einkristalles und des rekristallisierten Materials. Während in dem rekristallisierten Gebiet nach einer Anlaßzeit von 10 Stunden bei 420°C die Ausscheidung beendet ist, hat sie im Gußzustand noch nicht merklich begonnen. Die Ausscheidungsgeschwindigkeit ist im erstere Zustand also wesentlich größer. Der Unterschied wird darauf zurückgeführt, daß im rekristallisierten Material der autokatalytische Faktor größer ist als im gegossenen Material, wodurch auch der verschiedene Ausscheidungsmechanismus — wachstumsmäßiger Verlauf der Ausscheidung im verformten und stetiger Verlauf im gegossenen Material — bedingt ist. H. Bumm

**Ernst A. W. Müller und W. E. Schmid.** Über die Fehlererkennbarkeit und die Aufstellung von Belichtungsschaubildern in der Materialdurchstrahlung mit Röntgenstrahlen. I. Die Fehlererkennbarkeit (FE) bei der Röntgendurchstrahlung des Eisens. ZS. f. techn. Phys. 17, 190—197, 1936, Nr. 6. Um die bei der Röntgenwerkstoffprüfung erhaltenen Aufnahmen vergleichen und die Fehlererkennbarkeit kontrollieren zu können, werden durch Aufstellung von Belichtungsschaubildern Arbeitsbedingungen festgelegt. Es werden drei Testkörper: Lochplatte, Drahtsteg, Blechtreppe untereinander verglichen; sowohl für Filme ohne Folien als auch Filme zwischen verschiedenen Folien, wird die Fehlererkennbarkeit bei Spannungen zwischen 40 und 400 kV bestimmt. Die Belichtungsschaubilder bestätigen, daß die der amerikanischen Filtertreppe entsprechenden Testkörper eine zu gute Fehlererkennbarkeit vortäuschen; die in Deutschland eingeführten Drahtsteg haben nicht dieselben Abbildungsgesetze wie kugelige Poren (Gasblasen), deren Erkennbarkeit wesentlich (über 200%) schlechter als die der Drähte ist. Die prozentuale Fehlererkennbarkeit bei zunehmender Materialstärke wird schlechter, was auf die Streustrahlung zurückgeführt wird. Eine weitere belangvolle Verschlechterung der Fehlererkennbarkeit bei Erhöhung der Röhrenspannung wird durch Auszählen der erkennbaren Poren in einer V-Schweißnaht festgestellt, die den Wert von Grob- bildaufnahmen sehr einschränkt. H. Bumm

**G. v. Pazsiczky.** Herstellung, Verarbeitung und Verwendung von Glasfäden. Glastechn. Ber. 14, 206—211, 1936, Nr. 6. Im ersten Teil der Arbeit werden Verfahren und Vorrichtungen zur Herstellung von Glasfäden beschrieben: Abziehen einzelner Fäden; gleichzeitiges Erzeugen zahlreicher Fäden durch Schleudern oder Spritzen (Druckluft). Im zweiten Teil folgt eine Aufzählung der verschiedenen Arten der Weiterverarbeitung und Verwendung der aus Glasfäden hergestellten Erzeugnisse: Wärme- und Schallschutz; als Fensterscheiben

Räume mit nahezu schattenlosem Licht; Schalldämpfung von Verbrennungsmotoren; Zwischenlage zwischen den Metallplatten der elektrischen Akkumulatoren; Filtermaterial; Isolierband; Verzierungen. *H. Ebert.*

**A. Herr.** Die Verwendbarkeit sehr harter Röntgenstrahlen bei der Werkstoffdurchstrahlung. *Elektrot. ZS.* **56**, 425—428, 1935, Nr. 15. Die Vorteile der Verwendung sehr harter Röntgenstrahlen mit Röhrenspannungen zwischen 200 und 500 kV bei der Werkstoffprüfung beruhen einmal darin, daß auch stärkere Werkstücke untersucht werden können. So kann die Durchstrahlbarkeitsgrenze von 80 mm Stahl bei 200 kV auf 120 mm Stahl bei 300 kV erhöht werden. Ferner werden bei Verwendung harter Strahlen die Aufnahmezeiten beträchtlich herabgesetzt. Durch geeignete Filter läßt sich das Verhältnis von Streustrahlung zur bildgebenden Strahlung so verbessern, daß die Aufnahmen mit harten Strahlen kontrastreicher werden. Diese Bildverbesserung wurde insbesondere bei Durchstrahlung von Eisenbeton erzielt. Schließlich ermöglichen die harten Röntgenstrahlen auch die Aufnahme von Großbildern in der Bautechnik, wo z. B. Schweißnähte von 10 m Länge in einer Aufnahme untersucht werden konnten. Es ist gelungen, Aufnahmegeräte mit den erforderlichen Spannungen auch für die Werkstoffprüfung außerhalb gedeckter Räume bei Brücken und Ingenieurhochbauten hochspannungs- und strahlungssicher zu gestalten. *Schön.*

**Theo Everts.** Die Dichtigkeit gespritzter Metallüberzüge. *ZS. f. Metallkde.* **28**, 143—150, 1936, Nr. 6. An von der Unterlage abgelösten aufgespritzten Schichten aus Zn, Pb, Cu, Al, Monelmetall, Fe und V2A wird ihre Dichtigkeit (Zeit in Sekunden zum Durchströmen einer Schicht von 1 cm<sup>2</sup> und 0,5 mm Dicke durch 1 Liter Gas von 15<sup>o</sup> und 1 at Überdruck in Abhängigkeit von Schichtdicke, Abstand der Spritzpistole, Brenngasdruck, Verhältnis des O zum H, Preßluftdruck und Drahtvorschub bestimmt, und werden daraus die günstigsten Betriebsbedingungen ermittelt. Die Dichtigkeit ist zu steigern durch nachträgliches Erhitzen, Schleifen und Polieren der gespritzten Schicht (durch Hämmern nur unbedeutend). Zum Schluß wird über Ermittlung von Porenzahl und -größe (mit chemischen Mitteln, aus der Zahl der durchtretenden Bläschen bzw. Tropfen oder mikroskopisch) sowie die Größe der Wasserdurchlässigkeit (die in einem bestimmten Verhältnis zur Luftdurchlässigkeit steht) berichtet. Für Einzelheiten muß auf die Arbeit verwiesen werden. *Berndt.*

**W. Claus und Fr. W. Bauer.** „Umgekehrte Blockseigerung“ und Gaslöslichkeit, studiert an Zinn-Bronzen. *Metallwirtsch.* **15**, 587—600, 1936, Nr. 26. Auf Grund von Betrachtungen über den primären Vorgang der Entstehung einer Restschmelze und den sekundären Vorgang ihrer Verschiebung nach den Zonen erster Abkühlung sowie von Versuchen über den Einfluß einiger Gase (unter verschiedenen Bedingungen) auf die Entstehung und den Betrag der umgekehrten Blockseigerung an GBz 20 und GBz 10 ergibt sich, daß bis zu einer sehr niedrig liegenden kritischen Erstarrungsgeschwindigkeit in binären Sn-Bronzen keine umgekehrte Blockseigerung eintritt, da es infolge genügender Diffusion beider Komponenten nicht zur Ausbildung einer Restschmelze kommen kann. Wird aber die Diffusion infolge größerer Erstarrungsgeschwindigkeiten (wie sie bereits bei Sandguß vorliegen) ungenügend, so sind durch die nun auftretende interkristalline Seigerung die Vorbedingungen für die Ausbildung einer Restschmelze gegeben. Dann beobachtet man echte oder — bedingt durch Kapillarkräfte, Schrumpfdruck oder vor allem Druck durch beim Erstarren schon ausgeschiedenen Wasserstoff — umgekehrte Blockseigerung, die mit steigender Er-

starrungsgeschwindigkeit zunimmt. Deshalb kann durch Zusatz von dehydrierenden wirkenden Mitteln (P, Li) die umgekehrte Blockseigerung aufgehoben oder durch Zusatz von Mitteln, die die Löslichkeit des Wasserstoffs herabsetzen (Al), verringert werden. Wegen weiterer Einzelheiten muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

Berndt

**H. Cornelius und F. Bollenrath.** Die Ausscheidungshärtung austenitischer Kobalt-Wolfram-Eisen-Legierungen. Metallwirtschaft 15, 559—568, 1936, Nr. 25. Nach Härte-, metallographischen und dilatometrischen Untersuchungen beginnt die Ausscheidungshärtung der von 1275° abgeschreckten Co-W-Fe-Legierungen (mit 38 bis 40 % Co und 36 bis 41 % W) bereits unterhalb 500°; die größte Brinellhärte von 650 kg/mm<sup>2</sup> wurde durch langsames (stark von Abschrecktemperatur und -geschwindigkeit abhängiges) Anlassen bei 600° erreicht. Von 750° ab erfolgt die Ausscheidung verzögert, da der  $\delta$ -Kristall im  $\gamma$ -Mischkristall aufgelöst wird. Dadurch ist auch bedingt, daß durch Anlassen bei 900° keine merkliche Zunahme der Härte mehr zu erreichen ist. Nach Kaltverformung ist eine deutliche Beschleunigung der Ausscheidung zu beobachten, ohne daß jedoch eine größere Härte erreicht wird als bei nicht verformten Proben. Von 900° ab erweichen die ausgehärteten Legierungen rasch. Die geringste Härte wurde auf Guß nach Abschrecken von 1300° beobachtet. Durch Zwischenglühung bei 900° der von höherer Temperatur abgeschreckten Proben oder durch sehr langsames Abkühlen von hoher Temperatur wird die Ausscheidung durch Anlassen bei 650° wesentlich beschleunigt. Die Volumenzunahme bei Raumtemperatur nach der Ausscheidung ist durch den größeren wahren Ausdehnungskoeffizienten verursacht, solange diese bei Temperaturen und Zeiten erfolgt, bei denen kein merklicher Härterückgang der ausgehärteten Legierungen stattfindet. Tritt aber ein solcher durch Zusammenballung der ausgeschiedenen Phasen ein, so ist sie daneben noch durch eine unmittelbare Volumenvergrößerung veranlaßt, die bei Anlaßtemperaturen weit über 700° die vorherrschende Ursache ist. Die für Zugfestigkeit und Dehnung bei 700° erhaltenen Werte fielen durch Lunker zu klein aus.

Berndt

**Kisuke Saito.** The Effect of Annealing on the Length of Cold drawn Rods. Sc. Rep. Tōhoku Univ. 25, 128—140, 1935, Nr. 1. Nach Versuchen an (um rund 50 %, bei den beiden hoch C-haltigen Stählen um rund 25 %) kaltgezogenen Stäben aus Cu, Ms 70 : 30 und 60 : 40 sowie Stählen mit 0 (Armco-Eisen); 0,3, 0,8 und 1,3 % C verkürzt sich durch Glühen die (jedesmal bei Raumtemperatur gemessene) Länge bei Cu und Ms 70 : 30, während bei Ms 60 : 40 um bei den Stählen, je nach der Glühtemperatur, Verlängerungen oder Verkürzungen auftreten. Die bei diesen beobachteten Längenänderungen sind größer als die bei Cu und Ms erscheinenden und bei allen untersuchten Metallen für die einzelnen Glühtemperaturen verschieden. Die zum Auslösen der inneren Spannungen nötigen Glühtemperaturen wurden zu angenähert 300° für Cu, 370° für Ms um 650° für die Stähle festgestellt. In ihrer Nähe geht auch die durch die Kaltbearbeitung gesteigerte Härte auf ihren Ursprungswert zurück. Die beobachteten Erscheinungen werden aus den Vorstellungen von Honda über die Struktur kaltbearbeiteter Metalle erklärt, wonach sich ihr Volumen durch Glühen verringert und geringe Ausdehnung durch Kornverfeinerung bewirkt wird, während bei Einsetzen der Rekristallisation wieder Zusammenziehung auftreten muß. Die bei Ms 60 : 40 zwischen 300 und 350° erscheinende starke Volumenzunahme ist durch die unter Hysteresis erfolgende  $\alpha \rightleftharpoons \beta$ -Umwandlung zu erklären.

Berng



## 5. Elektrizität und Magnetismus

**Jean Urbanek.** Le rôle de la vitesse de la lumière dans les équations électro-magnétiques et l'équivalence de l'énergie et de la masse. Journ. de phys. et le Radium (7) 7, 158—162, 1936, Nr. 4. Die Dimensionen der vier Vektoren des elektromagnetischen Feldes sind voneinander verschieden, wenn man vier Grunddimensionen voraussetzt. Nimmt man willkürlich an, daß die Dielektrizitätskonstante und die Permeabilität in der Dimension übereinstimmen, so werden die Dimensionen der beiden Feldstärken und die der elektrischen Verschiebung und der magnetischen Induktion einander gleich. Eine noch höhere Symmetrie ergibt sich, wenn man (dazu noch) annimmt, daß die Energie dieselbe Dimension habe wie die Masse. Dann erhält man, wenn man etwa Masse  $M$  und Länge  $L$  als Grunddimensionen wählt, für alle vier Vektoren die Dimension  $M^{1/2} L^{-3/2}$ .

*J. Wallot.*

**G. Hommel.** Wechselstromleistungen in symbolischer Darstellung. Arch. f. Elektrot. 30, 326—337, 1936, Nr. 5. Das symbolische Rechenverfahren wird auf die Darstellung von Wechselstromleistungen angewendet. Die allgemeine Form des komplexen Operators wird zunächst abgeleitet und das Vorzeichen der Phasenverschiebung festgelegt. Dann werden die komplexen Ausdrücke für die Leistung in einphasigen Wechselstromkreisen ihrem physikalischen Begriffsinhalt nach klargestellt. Verlaufen Strom und Spannung sinusförmig, so verlaufen die Augenblickswerte der Gesamtleistung bekanntlich nach einer Sinuswelle von der doppelten Frequenz. Das Produkt aus Spannung und Strom liefert in der symbolischen Rechnung den Scheitelwert der Leistungswelle nach Größe und Richtung. Der Übergang zum Mittelwert wird ermöglicht durch Zerlegung in Wirk- und Blindkomponente. Der absolute Betrag des Scheitelwertes der Wirkkomponente ist numerisch gleich dem Mittelwert der Wirkleistung und seine Lage zur Bezugsrichtung wird durch den quadratischen Operator der Spannung gekennzeichnet. Nach Festlegung dieser Beziehungen ergibt sich auch eine widerspruchsfreie Darstellung der Leistungsvorgänge nach der symbolischen Schreibweise in Drehstromsystemen. Insbesondere wird das ausführlich an dem Beispiel des Leistungsumsatzes in den symmetrischen Komponenten schiefer Drehstromsysteme gezeigt. Für den Sonderfall symmetrischer Spannung und schiefer Strombelastung ergeben sich einfache Leistungsdiagramme.

*W. Hohle.*

**Robert Edler.** Dauerstromstärke in frei gespannten Widerstandsdrähten (WM 50). Versuchsergebnisse und Berechnungsformeln. Arch. f. Elektrot. 30, 309—325, 1936, Nr. 5. Aus Versuchsergebnissen, den Listenwerten zahlreicher Firmen, wird eine einfache Näherungsformel für den Zusammenhang zwischen der Dauerstromstärke  $I$ , der Temperatur  $\tau_{\max}$  und dem Drahtdurchmesser  $d_0$  angegeben:  $I = \beta \cdot d_0^{1.4}$ . Die Formel ist brauchbar innerhalb der praktisch wichtigen Grenzen von  $d_0 = 0,3$  bis 3,0 mm. Der Zusammenhang zwischen  $\beta$  (Stromstärke für  $d_0 = 1$  mm) und der Temperatur  $\tau_{\max}$  wird auf Grund der Listenwerte angegeben. Die Näherungsformeln von Teichmüller und Humann sowie von Stäblein werden mit der neuen Formel und den Listenwerten verglichen. Weiter wird der Zusammenhang zwischen den verschiedenen Erwärmungs- und Belastungskennzahlen, wie Wärmeabgabebeiziffer, spezifische Kühlfläche, spezifische Oberflächenbelastung, spezifische Erwärmungsziffer, Oberflächenbelastung für eine bestimmte Endtemperatur, Wärme-Zeitfaktor und Stromdichte klargestellt, wodurch der Berechnungsweg den verschiedenen Wünschen angepaßt wird. Zum Schluß werden Anhaltspunkte für die Berechnung

bandförmiger Widerstände gegeben sowie Angaben gemacht, wie weit man die Stromstärke bei Anordnungen mit beschränkter Kühlung, z. B. bei Widerstandslacken oder bei den auf Rahmen gewickelten Widerstandselementen herabsetzen muß.

W. Hohla

**A. Ashworth and J. C. Mouzon.** A New Voltage Regulator Circuit. Phys. Rev. (2) 49, 886, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine Regelschaltung ist entwickelt worden, um Meßapparaturen, z. B. einem Massenspektrographen, konstante Hochspannung zuführen zu können. Die Einrichtung arbeitet mit einer Röhre (Typ 78) und entsprechend gewählten Konstanten des steuernden Gitterkreises. Die geregelte Spannung ergab keine erkennbaren Änderungen bei einer Schwankung der Netzspannung von 108 bis 113 Volt.

W. Hohla

**J. Kilgä.** Verwendung einer Elektronenröhre als Phasenwinkelmeßgerät. Elektr. Nachr.-Techn. 13, 185—186, 1936, Nr. 6. Werden an Gitter und Anode eines Dreielektrodenrohres Wechselspannungen gelegt, so erhält die Steuerscheitelspannung: Gitterspannung + Anodenspannung  $\times$  Durchgriff den größten Wert, wenn die beiden Spannungen gleichphasig die Emission beeinflussen, und ihren kleinsten Wert, wenn die Spannungen gegenphasig die Emission beeinflussen. Sind die beiden Spannungen um einen Winkel verschieden, so muß sich dieser Phasenwinkel aus der Größe des Emissionsstroms erkennen lassen. Der auf Phasenwinkel zu untersuchende Widerstand liegt in Reihe mit einem verhältnismäßig kleinen Ohmschen Widerstand an der Wechselspannung. Die Teilspannungen liegen gegenphasig an der Röhre, und aus dem Verhältnis der Emissionsströme, die sich ergeben, wenn man mit dem Vorwiderstand das Stromminimum einstellt und wenn man den Widerstand zu Null macht, läßt sich der Phasenwinkel berechnen. Die Ableitung wird gegeben und zwei Schaltungen als Anwendung gezeigt.

W. Hohla

**T. R. Kannappan-Naicker.** Die Technik des Dolezalek-Elektrometers. ZS. f. Instrkde. 56, 276—288, 1936, Nr. 7. Die Arbeit behandelt einige notwendige Vorsichtsmaßregeln, um in Madras, Südindien, ein Dolezalek-Elektrometer als absolutes Strommeßgerät für Ströme von der Größe  $10^{-15}$  A benutzen zu können. Vor allem richteten sich die Bestrebungen auf die Herabsetzung der natürlichen Ladungsverluste des Elektrometers. Die Elektrometerschaltung und -aufstellung werden beschrieben. Das Elektrometer ist vollkommen von der feuchten Außenluft abgetrennt. Eine elementare Theorie der natürlichen Ladungsverluste bei kleinen Spannungen wird entwickelt. Bei der gegebenen Versuchsanordnung sind vier Möglichkeiten vorhanden, wonach das geladene Quadrantenpaar — wenn isoliert — seine Ladung abgeben kann: 1. durch die Luftfeuchtigkeit, 2. durch Isolationsfehler des Bernsteinfeilers und der Isolierpfropfen auf Grund adsorbierter Wasserhäutchen, 3. durch Einsaugung der Ladungen durch die unter 2. genannten Isolierungen, und 4. durch durchdringende Strahlungen. Verschiedenen Versuchsreihen mit Isolierpfropfen aus Paraffin und Schwefel wurden aufgenommen und daraus die Eigenschaften festgestellt, die die Eignung eines Isolators für elektrometrische Zwecke entscheiden. Der gewaltige Ladungsverlust im feuchten und heißen Klima von Madras wird erklärt; als Trockenmittel wird konzentrierte reine 100 %ige Schwefelsäure empfohlen.

W. Hohla

**T. M. Han and Ben Ragland.** A Combination Impedance-Wheatstone Bridge. Phys. Rev. (2) 49, 886, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird hingewiesen auf die vollständige Beschreibung einer kombinierten Brückenschaltung zur Messung der Impedanz und des Gleichstromwiderstands.

von Scheinwiderständen und auf eine Reihe Meßergebnisse. Die Schaltung arbeitet mit einem Röhrenvoltmeter und wird durch Einfügen eines mehrpoligen Umschalters und einer kleinen Trockenbatterie zu einer vollständigen Impedanzbrücke bzw. Wheatstoneschen Brücke ergänzt.

*W. Hohle.*

**Wilhelm Geyger.** Prüfung von Meßwandlern mit Koordinaten-Tintenschreibern. Meßtechnische Fortschritte. Arch. f. techn. Messen 5, Lieferung 60, Z 224—8, 1936. Im Anschluß an eine frühere Mitteilung (Arch. f. techn. Messen 5, Lieferung 51, Z 224—7, 1935) beschreibt der Verf. eine erheblich vereinfachte und vervollkommnete Anordnung zur vollautomatischen Aufzeichnung der Fehlergrößen von Meßwandlern. Der Grundgedanke besteht darin, die Prüfung des Wandlers in einer Differenzschaltung mit einem sich selbsttätig abgleichenden komplexen Kompensator durchzuführen und die in bekannter Weise als Schleifdrahtlängen bzw. Einstellwinkel von Schleifkontakten abgebildeten Fehlergrößen auf die Schreibtrommeln von zwei Drehspul-Tintenschreibern zu übertragen, deren Schreibfeder-Einstellung dem bei der Prüfung jeweils eingestellten Strom- bzw. Spannungswert entspricht. Die mitgeteilten Meßergebnisse zeigen, daß die mit dieser Anordnung gemessenen Fehlergrößen mit den von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt gemessenen Werten sehr gut (die  $\ddot{u}$ -Werte auf  $\pm 0,02\%$  und die  $\delta$ -Werte auf  $\pm 1$  min genau) übereinstimmen.

*Geyger.*

**F. Krüger.** Über die Verwendung von Leuchtquarzresonatoren als Vibrationselektrometer bei Messungen in der Wheatstoneschen Brücke, insbesondere zur Messung des Skin-effektes an Drähten aus Eisen und Mu-Metall. Ann. d. Phys. (5) 26, 167—176, 1936, Nr. 2. Es wird gezeigt, daß Leuchtquarzresonatoren nach Giebe und Scheibe als scharf abgestimmte Resonanzinstrumente (Vibrationselektrometer) für hohe Frequenzen (zwischen 35 000 bis  $10^6$  Hertz) in der Wheatstoneschen Brücke unter Verwendung eines Dreiröhrenverstärkers für die Messung frequenzabhängiger Größen sehr geeignet sind. Als Beispiel wurde hier der Skin-effekt an Drähten aus Eisen und sogenanntem Mu-Metall in dem genannten Frequenzbereich gemessen. Die Versuche ergaben eine gute Übereinstimmung mit der Stefanschen Näherungsformel für den Skin-effekt an Drähten, nach welcher der „wirksame Widerstand“ für hinreichend hohe Frequenzen der Wurzel aus der Schwingungszahl proportional ist. Die Permeabilität sowohl des Eisens wie des Mu-Metalls ergab sich in diesem Frequenzbereich als recht klein und praktisch konstant, in Übereinstimmung mit früheren Bestimmungen der Permeabilität des Eisens bei hohen Wechselzahlen.

*F. Krüger.*

**K. Nagai, I. Nishimura and Y. Hashimoto.** Delay apparatus using magnetic recording. Nippon Electr. Comm. Eng. Nr. 2, S. 143—149, 1936, Febr. Verff. entwickelten eine Anordnung, die es gestattet, Gespräche aufzuzeichnen und mit beliebiger Verzögerung wieder ablaufen zu lassen. Das dabei angewandte Verfahren ist das an sich bekannte und vielfach benutzte Magnetdrahtverfahren. Bei der beschriebenen Anordnung ist der Draht in mehreren Lagen um eine sich drehende Scheibe gewickelt. Empfänger und Geber sind räumlich getrennt, durch die einstellbare Drehgeschwindigkeit der Scheibe wird die gewünschte Verzögerung zwischen Aufnahme und Wiedergabe erreicht. Die Einzelheiten der Anordnung, insbesondere die Wiedergabe der einzelnen Frequenzen werden genau beschrieben.

*v. Harlem.*

**E. H. W. Banner.** Measuring the torque of a sealed electrostatic voltmeter. Journ. scient. instr. 13, 191—194, 1936, Nr. 6. Wenn das zu messende Instrument geöffnet werden kann, bietet die Messung seines Dreh-



moments keine Schwierigkeiten. Die Methode des Verf., dem es darauf ankam, am geschlossenen Instrument zu messen, beruht darauf, daß bei zwei mit einer Wechselspannung in Serie geschalteten Luftkondensatoren das Verhältnis der Spannungen umgekehrt proportional dem kapazitiven Widerstand ist, falls die Isolationswiderstände genügend hoch sind. Aus Messungen bei verschiedenen Spannungen ergeben sich Werte für  $dC/d\Theta$ , wo  $\Theta$  die Ablenkung bedeutet. Daraus wird das Drehmoment ermittelt. Ein Beispiel für ein handelsübliches Instrument ergab gegenüber der Messung bei geöffnetem Instrument eine Differenz von 5 %.

*R. Jaeger.*

**G. Halbedel.** Meßmethoden und Messungen der Dielektrizitätskonstante amphoterer Elektrolyte. ZS. f. phys. Chem. (B) **33**, 83–108, 1936, Nr. 2. Die auf Anregung von K. W. Hausser zurückgehenden dielektrischen Untersuchungen an amphoteren Elektrolyten (z. B. Aminosäuren und ihren Derivaten), die zum Teil ein außergewöhnlich großes, mit ihrer Molekülstruktur zusammenhängendes Dipolmoment haben, wurden mit der Zweiphasen-Brücke ausgeführt, wie sie von H. Gross und I. Hausser ausgearbeitet wurde (vgl. diese Ber. S. 72). Die Arbeit befaßt sich mit Messungen der Abhängigkeit der DK von der Temperatur und der Konzentration an Lösungen von Aminosäuren und Betainen mit kleiner Leitfähigkeit ( $\kappa < 5 \cdot 10^{-5} \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$ ). Voraussetzung für die Untersuchung war die Schaffung einer Apparatur, die bis zu 3 m Wellenlänge (10<sup>8</sup> Hertz) angenähert quasistationäre Verhältnisse aufwies (I. Hausser). Alle Fehlermöglichkeiten, insbesondere der Einfluß der Selbstinduktion der Verbindungsleitungen zwischen Meß- und Versuchskondensator werden eingehend diskutiert. Die Meßergebnisse zeigen einen starken Zuwachs der DK der Lösung gegen das Lösungsmittel ungefähr proportional zur Anzahl der Atomabstände, die sich zwischen der positiven und negativen Ladung des Moleküls befinden. Die Abhängigkeit von der Konzentration verläuft in den benutzten Bereichen linear. Der Stoff mit dem größten Dipol,  $\xi$ -Trimethylpentadekabetain, das 14 (CH<sub>2</sub>)-Gruppen zwischen dem positiv geladenen Stickstoff und dem negativ geladenen Sauerstoff hat, ergibt für  $t = 20^\circ \text{C}$  und  $c = 1/_{\infty}$  norm. einen Wert  $\Delta \epsilon / \Delta c = 160$ .

*R. Jaeger.*

**S. D. Chatterjee.** Influence of magnetic field on the dielectric constant of liquids. Indian Journ. of Phys. **10**, 233–236, 1936, Nr. 3. Die Mitteilung befaßt sich mit den vorläufigen Ergebnissen einer Untersuchung über den Einfluß eines Magnetfeldes auf die DK von Flüssigkeiten. Zur Messung wurde die Überlagerungsmethode ( $\lambda = 150 \text{ m}$ ) mit akustischen Schwebungen verwendet. Besondere Sorgfalt mußte darauf gelegt werden, die Schwingapparatur durch die großen Magneten (26 Kilogaß) nicht zu beeinflussen. Durch das starke Feld konnte eine Vergrößerung der DK von Nitrobenzol beobachtet werden, und zwar dann, wenn elektrisches und magnetisches Feld parallel oder senkrecht zueinander standen. Der Effekt ist qualitativ mit den Beobachtungen von Piekarczyk in Einklang, quantitativ jedoch viel kleiner. Bei kleineren Feldern (2 Kilogaß) konnte weder bei Nitrobenzol noch bei Benzol, Tetrachlorkohlenstoff und Propylalkohol (normal) ein Effekt gefunden werden.

*R. Jaeger.*

**F. Seidl.** Elektrische Leitfähigkeit von mechanisch beanspruchten Seignettesalz-Einkristallen. (Nach Versuchen in Gemeinschaft mit H. Prokesch.) ZS. f. Phys. **101**, 234–254, 1936, Nr. 3/4. Mechanisch beanspruchte Seignettesalz-Einkristalle zeigen eine Leitfähigkeitserhöhung. Die Messungen wurden bei Temperaturen von 22 bis 24<sup>o</sup> C ausgeführt. Bei nicht belasteten Kristallen läßt sich der anomale Ladungsstrom in kleinen Zeitintervallen durch die Kohlrauschsche Näherungsformel darstellen. Bei 24<sup>o</sup> C wurde ad

kleinster Wert für den spezifischen Widerstand  $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ , als größter Wert  $10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$  größenordnungsmäßig gefunden. Kristalle mit Rissen und Sprüngen zeigen um mehrere Zehnerpotenzen höher liegende Leitfähigkeitswerte als fehlerfreie Einkristalle.

*F. Seidl.*

**F. Seidl.** (Nach Versuchen in Gemeinschaft mit P. Petritsch.) Elektrische Leitfähigkeit der erstarrten Schmelze von Seignettesalz-kristallen. Wiener Anz. 1936, S. 92, Nr. 11. Seignettesalz-Einkristalle wurden geschmolzen und hernach an der erstarrten Schmelze Leitfähigkeitsuntersuchungen vorgenommen. Dabei zeigte sich bedeutende Leitfähigkeitszunahme im Vergleich zur Leitfähigkeit des Einkristalls.

*F. Seidl.*

**F. Seidl.** Das elektrische Verhalten von Seignettesalzeinkristallen, die im elektrischen Feld aus gesättigter Lösung auskristallisierten. Wiener Anz. 1936, S. 92—93, Nr. 11. Im elektrischen Felde aus gesättigter Lösung auskristallisierte Seignettesalz-Einkristalle zeigten eine Herabsetzung der Durchschlagsfestigkeit. Die ausführliche Mitteilung dieser Untersuchungen erscheint demnächst in den Wiener Akademie-Berichten.

*F. Seidl.*

**B. van Dijl.** The application of Ricci-calculus to the solution of vibration equations of piezo-electric quartz. Physica 3, 317—326, 1936, Nr. 5. Zur Lösung der Schwingungsgleichungen für piezoelektrische Quarze wurde der Ricci-Kalkül verwendet. Es sind diesbezüglich auch spezielle Fälle gerechnet.

*F. Seidl.*

**Oscar Norgorden.** The Inverse Piezoelectric Properties of Rochelle Salt at Audiofrequencies. Phys. Rev. (2) 49, 820—828, 1936, Nr. 11. Kurzer Sitzungsbericht ebenda, S. 864. Der inverse Piezoeffekt wurde als Funktion der Temperatur, der Frequenz und der verwendeten Feldstärke gemessen. Er wurde bei 5 bis 47 Volt/cm Scheitelspannung für Temperaturen oberhalb des Curie-Punktes und von 5 bis 40 Volt/cm Scheitelspannung unterhalb des Curie-Punktes proportional der Feldstärke gefunden. Es konnte praktisch in dem Intervall von 100 bis 4000 Hertz und für eine Temperatur von  $13,3$  bis  $35,4^\circ \text{C}$  eine Unabhängigkeit von der Frequenz festgestellt werden. Bei Temperaturen unterhalb des Curie-Punktes wächst der inverse Piezoeffekt, wenn die Frequenz von 100 Hertz an abnahm. Unter gleicher Frequenzbedingung nimmt der Piezoeffekt ab, wenn die Temperatur oberhalb des Curie-Punktes lag. Muellers Theorie erklärt die experimentellen Resultate für Frequenzen von 100 bis 4000 Hertz und bei Temperaturen oberhalb des Curie-Punktes. Diese Theorie war angenähert in Übereinstimmung mit dem Experiment für Temperaturen von  $13,3^\circ \text{C}$  bis zum Curie-Punkt und für Frequenzen von 100 bis 4000 Hertz. Unter 100 Hertz ist die Theorie nicht in guter Übereinstimmung mit den experimentellen Resultaten.

*F. Seidl.*

**R. C. Colwell and L. R. Hill.** The Magnetostrictive Oscillation of Quartz Plates. Phys. Rev. (2) 49, 888, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Quarzplatten wurden durch magnetostruktive Stäbe bei Resonanzfrequenzen unterhalb  $10^5$  Hertz zum Schwingen gebracht. Die Schwingungsformen wurden durch Sandfiguren bestimmt und mit denjenigen verglichen, welche auf den Platten zu sehen waren, wenn sie elektrostatisch angeregt worden sind. Für eine gegebene Schwingungsform wurde die Frequenz als gleich gefunden, wenn der Kristall senkrecht zur elektrischen Achse durch ein elektrisches Wechselfeld oder durch einen schwingenden Nickelstab erregt worden ist.

*F. Seidl.*

**Karl Hans Reiss.** Zur Möglichkeit der Stoßionisierung in Flüssigkeiten. Naturwissensch. 24, 317—318, 1936, Nr. 20. Die Frage der Möglich-

keit der Stoßionisierung in Flüssigkeiten wurde mittels des lichtelektrischen Effektes untersucht. In Hexan gelöstes Anthracen wird durch Ultraviolettbestrahlung ionisiert. Es wurde nun der lichtelektrische Strom in Abhängigkeit von der angelegten Spannung gemessen. Beim Eintritt einer Stoßionisierung muß der Strom einen starken Anstieg aufweisen. Dieser Anstieg kann selbst bei Feldstärken, die weit über dem Beginn des dritten Gebiets nach Nikuradse liegen, nicht beobachtet werden. Der Strom zeigt eine Sättigung. Die Deutung der in isolierenden Flüssigkeiten vorliegenden Ströme durch Lawinenmechanismen nach Art der Stoßionisierung ist wenigstens für Feldstärken bis 300 kV/cm sehr unwahrscheinlich. Schön

**Robert C. Gore and H. T. Briscoe.** The dielectric constants of solutions of some organic acids in ethyl alcohol and benzene. Journ. phys. chem. **40**, 619—625, 1936, Nr. 5. Von den alkoholischen Lösungen der Benzoesäure, der drei isomeren (o-, m-, p-)Chlorbenzoesäuren, der drei Nitrobenzoesäuren, der drei Aminbenzoesäuren, der drei Hydroxybenzoesäuren, der drei Methylbenzoesäuren sowie mehrerer aliphatischer Säuren (Essig-, Propion-, n- und iso-Butter-, n- und iso-Valerian-, n- und iso-Capron-Säure), ferner von den benzolischen Lösungen von m-Nitrobenzoesäure, m-Methylbenzoesäure und iso-Capronsäure wurden über einen weiteren Konzentrationsbereich die Dielektrizitätskonstanten gemessen. Die Meßfrequenz betrug 1000 Hertz, die Temperatur 25° C. Die ( $\epsilon$ ,  $c$ )-Kurven zeigen für die alkoholischen Lösungen der aliphatischen Säure sowie einiger Benzoesäuren ein Minimum. Das eigentliche Ziel der Messungen, nämlich einen Sättigungseffekt in  $\epsilon$ , hervorgerufen durch die starken, von den Ionen ausgehenden elektrischen Feldern, nachzuweisen, konnte nicht erreicht werden, da sich wahrscheinlich eine Reihe von physikalischen Vorgängen (vielleicht auch von chemischen Vorgängen, z. B. Esterbildung!) anderer Art überlagern. Die Dielektrizitätskonstante und der Brechungsindex ( $D$ -Linien) von reinem Äthylalkohol wurden besonders sorgfältig gemessen und ergaben sich zu 24,331 bzw. 1,359 21 bei 25° C.

Fuchs

**Hakaru Masumoto and Yuki Shirakawa.** On the Longitudinal Magnetoresistance Effect at Various Temperatures in Nickel-Copper Alloys. Sc. Rep. Tôhoku Univ. **25**, 104—127, 1935, Nr. 1. Die Verf. untersuchten die Änderung des spezifischen Widerstandes von Ni—Cu-Legierungen im longitudinalen Magnetfeld in Abhängigkeit von der Temperatur bei verschiedenen Legierungszusammensetzungen (100 bis 33 % Ni). Die Widerstandsänderung  $\Delta R/R$  im Felde zeigt einen steilen Anstieg bei kleinen Feldern mit anschließender Sättigung. Wachsende Temperatur verringert den Effekt, der schließlich negatives Vorzeichen annimmt. Die Temperaturabhängigkeit bei konstantem Feld zeigt bei allen Legierungen dieselbe Kurvenform wie bei Ni, es tritt mit Abnahme des Cu-Gehalts eine Verschiebung nach tieferen Temperaturen ein. Die Kurven unter dem kritischen Punkt zeigen alle Kurven ein ausgeprägtes Minimum bei negativem  $\Delta R/R$ . Die Abhängigkeit von  $\Delta R/R$  vom Cu-Gehalt zeigt ein Maximum, das bei einem Felde von 1500 O z. B. für —195° C bei etwa 10 % Cu, für +100° C bei etwa 5 % Cu liegt [ $\Delta R/R$  (max) für —195° 5,5 %, für +100° 1,3 %]. Die Magnetisierung nimmt mit steigendem Cu-Gehalt stetig ab und erreicht bei 30 bis 40 % Cu den Wert Null.

Kniepkamp

**G. Mönch.** Thermospannung am Element Metall—Halbleiter-Metall. I. Untersuchung an verschiedenen Kupferoxydulproben. Ann. d. Phys. (5) **26**, 481—494, 1936, Nr. 6. Die Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit und der Thermospannung wird für eine Reihe von verschiedenen Kupferoxydulproben gemessen. Bei der Deutung der Versuchsergebnisse auf die



Grundlage der modernen Theorie der Halbleiter wird unterschieden zwischen dem Anteil  $V_G$  der Thermospannung, der durch den Sprung der Elektronenkonzentrationen an den Grenzen Metall—Halbleiter bedingt ist und dem Volumenanteil  $V_L$ , der dem Halbleiter mit Temperaturgefälle allein zukommt, indem der entsprechende Anteil für die Metallteile ihm gegenüber vernachlässigbar klein ist. Es wird ferner eingehend die Bedeutung der Größe und des Vorzeichens der Thermospannung für die Elektronentheorie und insbesondere für die Vorstellungen über den Leitungsmechanismus bei einem Halbleiter diskutiert. Der Vergleich der experimentellen Ergebnisse mit der Theorie läßt dabei erkennen, daß je nach den zufälligen Eigenschaften der Oxydulproben einmal der Volumenanteil, das andere Mal der Grenzflächenanteil der Thermospannung überwiegen kann. Bei Berücksichtigung des in Rede stehenden Grenzflächenanteils klären sich u. a. auch gewisse von Joffé gefundene Unstimmigkeiten zwischen Theorie und Beobachtung im Sinne einer Bestätigung der Theorie.

*Verleger.*

**E. Peterson and L. W. Nordheim.** Absolute Resistivity of Na. Phys. Rev. (2) 49, 873, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Verff. führen die Schwierigkeiten aus, die einer Anwendung des einfachen Modells deformierbarer Ionen bei Anwendung der Wigner-Seitzschen Eigenfunktionen auf die Berechnung des Widerstandes von festen Metallen entgegenstehen, und erwähnen in diesem Zusammenhang, daß beispielsweise im Falle des Na so aus der Wechselwirkung der Elektronenbewegung mit den Wärmeschwingungen des Ionengitters sich um ein Mehrfaches zu große Widerstandswerte ergeben. Es wird daher von den Verff. ein anderer gangbarer Weg zur Gewinnung der Eigenfunktionen angedeutet und auf den Fall des Na kurz angewandt. Es ergibt sich bei überschlagsmäßiger Berechnung ein bis auf etwa 30 % mit dem experimentellen Widerstand übereinstimmender Wert.

*Bomke.*

**Ernst Weber.** A Macroscopic Theory of Metallic Conduction. Phys. Rev. (2) 49, 879, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Aus dem Vergleich mit dem Durchfluß einer zähen zusammendrückbaren Flüssigkeit durch ein Rohr wird eine Theorie der elektrischen Leitfähigkeit entwickelt. Die Theorie führt zu Ausdrücken für die Widerstandsänderung in einem magnetischen Felde, die mit den experimentellen Ergebnissen von Kapitza, Bridgeman u. a. übereinstimmen. Die Hypothese wird gestützt durch Versuche, aus denen sich erstmalig numerische Werte für die Kennziffern der Zusammendrückbarkeit und der Zähigkeit ergeben. In der Theorie wird angenommen, daß die Zähigkeitswirkungen dem Quadrat der magnetischen Feldstärke verhältnisgleich sind; diese Annahme erhält durch die gute Übereinstimmung mit den Versuchsergebnissen ihre Bestätigung.

*W. Hohle.*

**J. Bouckaert and R. Smoluchowski.** Theory of Brillouin Zones and Symmetry Properties of Wave Functions in Crystals. Phys. Rev. (2) 49, 875, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Brillouinschen Zonen im Metall werden vom Standpunkt der Gruppentheorie aus erörtert. In dieser Theorie ist mit jedem Energiewert eine Darstellung der Symmetriegruppe des betreffenden Problems verbunden. Im vorliegenden Falle ist die Symmetriegruppe die Raumgruppe, die aber im Gegensatz zu den gewöhnlichen Problemen von kontinuierlicher Mannigfaltigkeit ist. Die Anwendung der Theorie auf das einfache, das raum- und das flächenzentrierte kubische Gitter zeigt die verschiedenen möglichen Arten dieser Zonen.

*Henneberg.*

**Othar Nordheim.** Sur les limites de la théorie élémentaire des électrons métalliques. Arch. Musée Teyler (3) 8, 119—133, 1936, Nr. 2.

Verf. untersucht die Berechtigung der der Sommerfeldschen Metalltheorie zugrundeliegenden Annahmen freier Elektronen und der freien Weglänge (vgl. auch diese Ber. 16, 1436, 1935). Henneberg

**Alfred Schulze.** Neuere Untersuchungen an Halbleitern. Chem.-Ztg. 60, 545–547, 1936, Nr. 54. Der Verf. zeigt, daß eine Anzahl von sogenannten Halbleitern, die nach den bisherigen Erfahrungen eine Abhängigkeit des spezifischen Widerstandes von der Temperatur aufweisen, die von der der typischen Metalle abweicht, unter bestimmten Bedingungen diese Abweichungen, die auf interkristalline Oberflächenschichten zurückgeführt werden, nicht mehr zeigen, daß also auf sie die von Koenigsberger gegebene Erklärung ihres Verhaltens nicht angewendet werden darf. Sobald solche interkristalline Zwischenschichten nicht mehr vorhanden sind, wie z. B. bei Einkristallen, tritt das vollkommen metallische Verhalten deutlich in den Vordergrund, sie sind dann nicht mehr zu den Halbleitern zu rechnen. Die Elemente, bei denen dies durch Versuchsergebnisse nachgewiesen wurde, sind Silicium, Kohlenstoff in der Form von Graphit, Titan, Zirkon, Hafnium, Thorium, Tellur in der  $\alpha$ -Modifikation und Arsen, während es z. B. beim Bor bisher noch nicht gelungen ist, es in der Weise herzustellen, daß es vollkommen metallische Eigenschaften besitzt. v. Steinwehr

**F. M. Jaeger, E. Rosenbohm and R. Fonteyne.** The Exact Measurements of the Specific Heats of Metals at High Temperatures XXIV. The Calorimetical, Electrical and Thermoelectrical Behaviour of Ductile Titanium. III. Proc. Amsterdam 39, 462–469, 1936, Nr. 4. Im Anschluß an ihre Messungen der spezifischen Wärme und des elektrischen Widerstandes von reinem Titan bei höheren Temperaturen haben die Verf. auch die Thermokraft dieses Metalls zwischen Zimmertemperatur und 1020° C gemessen; dabei registrierten sie die beobachteten Spannungen wiederum nach dem Saladinischen Verfahren mit zwei Galvanometern. Als Bezugsmetall erwies sich Gold als besonders geeignet. Die Thermokraft des Systems Ti–Au hängt von der thermischen Vorbehandlung entscheidend ab; hat man das Thermoelement einmal über den Umwandlungspunkt kurz unterhalb von 1000° C erhitzt, so nimmt die EMK beispielsweise bei 50° von +260 auf +510  $\mu$ V, bei 100° von +590 auf +1060  $\mu$ V usw. zu. Bei etwa 480° C macht sich eine thermisch bemerkte Unstetigkeit als Buckel in der Darstellung der EMK als Funktion der Temperatur bemerkbar, bei etwa 500° beginnt die EMK negative Werte anzunehmen (d. h. an der heißen Berührungsstelle fließt der Strom vom Ti zum Au). Bei etwa 870 bis 920° C steigt die EMK wieder. So ist sie in einem Meßbeispiel bei 924° noch –3320  $\mu$ V, um bei 1020° auf –850  $\mu$ V anzusteigen. Die Betrachtung der verschiedenen Unregelmäßigkeiten in der Kurve der Thermokraft Ti–Au führt ebenso wie die früheren thermischen Untersuchungen dazu, verschiedene Gleichgewichtgebiete zwischen den verschiedenen Oxyden des Ti anzunehmen; diese Annahme führte zu zahlenmäßig möglichen Folgerungen. Just

**J. Pieper.** Potentiometrische und konduktometrische Studie unter Berücksichtigung der Brauchbarkeit der Elektronenröhrenapparatur nach U. Ehrhardt und der Leitfähigkeitsapparatur mit Wechselstromgalvanometer nach Jander und Schorstein. I. Mitteilung: Potentiometrischer Teil. ZS. f. Elektrochem. 40, 793–805, 1934, Nr. 11.

**J. Pieper.** Potentiometrische und konduktometrische Studien II. Mitteilung: Konduktometrischer Teil. Ebenda S. 844–857, Nr. 12. Es werden potentiometrische und konduktometrische Titrations durchgeföhrt. Bei den poten-

tiometrischen Titrationen, die mit dem Triodometer ausgeführt wurden, werden die rechnerischen und graphischen Methoden zur Endpunktsbestimmung diskutiert. Bei großem Potentialsprung ist die Meßgenauigkeit höher als bei flachem Potentialverlauf. Als Elektrode ist die Antimonelektrode sehr geeignet. Die besten Ergebnisse wurden mit einer angeätzten Elektrode erzielt. Bei Platinelektroden stören gelegentlich Oberflächen-, Polarisations- und Diffusionseffekte. Bei Titrationen von der sauren Seite her stellt sich das Endpotential rascher ein als bei solchen von der alkalischen Seite. Bei karbonathaltiger Lauge treten zwei Sprünge auf; der Karbonatsprung ist jedoch sehr klein. Oxydations-Reduktionsreaktionen sowie Fällungstitrationen lassen sich mit dem Triodometer ebenfalls sehr gut ausführen. Zur Endpunktsbestimmung konduktometrischer Titrationen läßt sich die graphische Methode nicht ohne besondere Vorsichtsmaßnahmen anwenden. Genauere Ergebnisse erhält man mit einem rechnerischen Verfahren. Mit der Leitfähigkeitsmethode konnte eine Reihe von Fällungstitrationen (Halogensalze mit dem Silberion) zur Untersuchung des Verhaltens bei großem Überschuß von Fremdelektrolyt mit genügender Genauigkeit durchgeführt werden.

*Schön.*

**Jürenus Harms und Karl Friedrich Jahr.** Prinzipielles zur Konduktometrie. ZS. f. Elektrochem. **41**, 130—136, 1935, Nr. 3. Die Verf. weisen insbesondere die scharfe Kritik zurück, die im konduktometrischen Teil der vorstehenden Arbeit an dem graphischen Verfahren zur Ermittlung des Endwerts bei konduktometrischen Titrationen ausgesprochen wurde.

*Schön.*

**Egon Wiberg.** Über eine Spannungsreihe der Säuren und Basen. (Aciditätspotentiale als quantitatives Maß der Acidität und Basizität.) ZS. f. phys. Chem. (A) **171**, 1—24, 1934, Nr. 1/2. Als Maß für Acidität und Basicität von Säure-Base-Systemen werden experimentell leicht meßbare Aciditätspotentiale vorgeschlagen, welche den Reduktionspotentialen von Redoxsystemen vollkommen analog sind. Mit ihrer Hilfe wird eine Spannungsreihe der Säuren und Basen aufgestellt, die — wie an zahlreichen Beispielen erläutert wird — alle entsprechenden Vorzüge der Redoxspannungsreihe besitzt und direkt die freie Energie aller enthaltenen Reaktionskombinationen zu entnehmen gestattet.

*Schön.*

**P. Damsgaard-Sorensen und A. Unmack.** Bestimmung der Dissoziationskonstante eines im Wasser schwerlöslichen Amins (Tri-n-butylamin). ZS. f. phys. Chem. (A) **172**, 389—397, 1935, Nr. 5. Bei der Bestimmung der Dissoziationskonstanten des schwer löslichen Tri-n-butylamins in Wasser muß der aus Leitfähigkeitsmessungen ermittelte Wert rechnerisch für den Carbonatgehalt korrigiert werden. Der Totalgehalt an Kohlensäure wird titrimetrisch ermittelt. Bei 18° C wird die Dissoziationskonstante zu  $6,7 \cdot 10^{-3}$  bestimmt ( $p_K = 3,17$ ).

*Schön.*

**J. W. Belton.** The Physical Significance of Activity Coefficients in Reversible Electrode Equilibria. Phil. Mag. (7) **21**, 1140—1144, 1936, Nr. 144. Zweck der Arbeit ist, zu zeigen, daß die Aktivitätskoeffizienten zu dem Potential der an der Elektrodenoberfläche adsorbierten Ionen in Beziehung stehen. Zunächst werden unter Benutzung statistischer Erwägungen Formeln für die Potentialdifferenz im Gleichgewichtszustand zwischen der Elektrode und der benachbarten Schicht der Lösung, in der der Austausch der Elektronen zwischen dem Metall und den Ionen stattfindet, und für die Potentialdifferenz zwischen Elektrode und Lösung hergeleitet. Letztere Formel wird dazu benutzt, einen Ausdruck für die EMK einer Konzentrationskette zu gewinnen, der die Aktivitätskoeffizienten des Elektrolyten enthält. Mit Hilfe der Beziehung zwischen der



Potentialdifferenz  $V_1$  der Lösung gegen die Schicht, in der die Neutralisation der Ionen erfolgt, und dem Aktivitätskoeffizienten  $f: f = e^{-V_1/kT}$ , die als Adsorptionspotential bezeichnet wird, und des Debye-Hückelschen Ausdrucks für das Potential eines Ions gegenüber einer halbkugelförmigen Ionenatmosphäre von entgegengesetztem Vorzeichen wird die bekannte Gleichung von Debye-Hückel für den Aktivitätskoeffizienten für verdünnte Lösungen eines Elektrolyten abgeleitet. Für höhere Konzentrationen ergibt sich unter Benutzung der von Pinkus und Brouckère gegebenen Adsorptionsisotherme eine andere Beziehung für den Aktivitätskoeffizienten, aus der Werte für die Adsorptionspotentiale folgen, die einer Ionenschicht entsprechen, die weniger Ionen als eine unimolekulare Schicht enthält.

v. Steinwehr.

Mlle Suzanne Veil. Piles hydroélectriques et piles de contact. Bull. Soc. Chim. Mém. (5) 3, 860—865, 1936, Nr. 5. Aus ihren kürzlich beschriebenen Versuchen zieht die Verf. den Schluß, daß nicht nur bei diesen Versuchen, bei denen es ausgeschlossen sein sollte, daß chemische Reaktionen als Stromliefernd anzusehen sind, sondern auch bei gewöhnlichen galvanischen Kombinationen das Kontaktpotential eine überwiegende Rolle spielt. Sie findet, daß die Metalle Zn, Cd, Fe, Pb, Ni und Cu gegenüber Pt Kontaktpotentiale aufweisen, die in der genannten Reihenfolge von 1,01 bis 0,22 Volt abnehmen, wenn Gelatine dazwischen geschaltet wird. Auch wenn statt dessen ein Elektrolyt benutzt wird, der insofern ist, die Elektroden anzugreifen, wird die sofort nach der Zusammensetzung der Kette auftretende EMK einem Voltaeffekt zugeschrieben. Weiter wird in diesem Sinne der Verlauf der EMK einer Kette, die sich aus Zn, einem gelösten Cu-Salze und Pt zusammensetzt, diskutiert. Auch die Entladungskurve (Strom—Zeit) einer gewöhnlichen galvanischen Kette (Zn, verdünnte Soda, Pt) wird unter diesem Gesichtspunkte besprochen.

v. Steinwehr.

Miles S. Sherrill and Arthur J. Haas, Jr. The Oxidation Potential of Thallous and Thallie Salts. Journ. Amer. Chem. Soc. 58, 952—959, 1936, Nr. 6. Zur Bestimmung des Oxydationspotentials der Mischungen von Lösungen von Thallo- und Thallisalzen wurde die EMK von Ketten, die nach dem Schema:  $H_2 \text{ (grst.)} | HClO_4 (c_1) | HClO_4 (c_1), TiClO_4 (c_3), Ti(ClO_4)_3 (c_2) | Pt$  aufgebaut waren, bei 25° C gemessen. Außerdem wurden ebenso zusammengesetzte Ketten, in denen  $ClO_4$  durch  $SO_4$  ersetzt war, gemessen. Es wurde gefunden, daß bei den sauren Thalli—Thallo-perchlorat-Mischungen in einem Konzentrationsintervall von 0,5 bis 1,22 norm.  $HClO_4$  das Oxydationspotential durch die Ionenstärke  $\mu$  der Lösung und das Konzentrationsverhältnis  $(\Sigma Ti^{III})/(\Sigma Ti^I)$  bestimmt ist, wie durch die beiden Gleichungen  $E = E_0 + 0,029\,57 \log (\Sigma Ti^{III})/(\Sigma Ti^I)$  und  $E_0 = 1,2466 + 0,0076 \mu + 0,004\,82 \mu^2$  gezeigt wird, in denen  $E_0$  das formale Oxydationspotential der Reaktion  $Ti^{III} + 2E' = Ti^I$  bedeutet. Weiter wurde gefunden, daß bei sauren Thalli—Thallosulfat-Mischungen im Konzentrationsgebiete von 0,16 bis 0,30 mol-norm.  $H_2SO_4$  das nach der ersteren der beiden obigen Gleichungen berechnete formale Elektrodenpotential bei niedrigeren Konzentrationsverhältnissen  $(\Sigma Ti^{III})/(\Sigma Ti^I)$  erheblich variiert, daß es jedoch nahe konstant bleibt, wenn dieses Verhältnis den Wert Eins überschreitet. Dieser Grenzwert änderte sich unerheblich mit der Konzentration der Säure, und zwar von 1,205 Volt in 0,16 norm bis 1,207 Volt in 0,30 norm. Lösung von  $H_2SO_4$ . Es wurde nachgewiesen, daß die Ergebnisse dieser Messungen sich in guter Übereinstimmung mit den von Partington und Stonehill erzielten Ergebnissen befinden. Das Potential an der Berührungsstelle der Lösungen  $H_2SO_4(c_1)$  und  $H_2SO_4(c_1) + Ti_2SO_4(c_3) + Ti_2(SO_4)_3(c_2)$ , das in der untersuchten Kette auftritt, wurde durch Bestimmung der Änderung der EMK

abgeschätzt, die durch Auflösung einer zur Erzielung einer gleichförmigen Konzentration dieses Salzes in der ganzen Kette hinreichenden Menge von  $\text{Ti}_2\text{SO}_4$  in  $\text{H}_2\text{SO}_4$  hervorgerufen wird. Außerdem wurde die Löslichkeit von feuchtem  $\text{Ti}(\text{OH})_3$  in Lösungen von  $\text{HClO}_4$  und  $\text{H}_2\text{SO}_4$  verschiedener Konzentration bei  $25^\circ\text{C}$  bestimmt. Das Löslichkeitsprodukt des  $\text{Th}(\text{OH})_3$  wurde zu  $1,5 \cdot 10^{-13}$  abgeschätzt. *v. Steinwehr.*

**Herbert S. Harned, Albert S. Keston and John G. Donelson.** The Thermodynamics of Hydrobromic Acid in Aqueous Solution from Electromotive Force Measurements. Journ. Amer. Chem. Soc. 58, 989—994, 1936, Nr. 6. Zur Ermittlung des Aktivitätskoeffizienten und des relativen molekularen Wärmeinhalts der HBr in wässriger Lösung wurde die EMK der Kette  $\text{H}_2 | \text{HBr}(m) | \text{AgBrAg}$  im Temperaturgebiete von 0 bis  $60^\circ\text{C}$  und bei zwischen 0,003 und 0,2 norm. liegenden Konzentrationen der HBr gemessen. Diese Versuche wurden durch einige Messungen für das Konzentrationsintervall von 0,2 bis 1 norm. HBr ergänzt. Die AgAgBr-Elektroden wurden durch Erwärmung eines innigen Gemisches von 10 % AgBrO<sub>3</sub> und 90 % Ag<sub>2</sub>O hergestellt. Zum Vergleich wurden außerdem derartige Elektroden auf elektrolytischem Wege hergestellt, die innerhalb enger Grenzen die gleiche EMK aufwiesen. An den benutzten Lösungen wurden im gleichen Temperaturintervall Dichtebestimmungen ausgeführt. Das Normalpotential der Kette wurde für das genannte Temperaturgebiet von 5 zu  $5^\circ$  ausgewertet und dafür die Gleichung  $E_0 = 0,06846 - 0,0005186(t - 30) - 2,973 \cdot 10^{-6}(t - 30)^2$  aufgestellt. Der Aktivitätskoeffizient der HBr wurde mit Hilfe der erweiterten Theorie von Debye und Hückel berechnet. Es ergab sich, daß die mittlere Entfernung, bis zu der die Ionen sich einander nähern, wie bei der HCl zwischen 0 und  $60^\circ$  von der Temperatur unabhängig ist. Aus diesen Daten wurde der relative molekulare Wärmeinhalt und die spezifische Wärme der HBr zwischen 0,001 und 1,0 norm. bei 0, 25 und  $60^\circ$  berechnet und die gefundenen Werte mit den entsprechenden Größen für HCl, die gleichfalls aus Messungen der EMK ermittelt waren, verglichen. *v. Steinwehr.*

**H. Erlenmeyer und A. Epprecht.** Über die Dissoziationsverhältnisse des Wassers  $d_1$  (HOD). I. Helv. Chim. Acta 19, 677—680, 1936, Nr. 4. Nachdem die bisherigen Bestimmungen der Konstanten der elektrolytischen Dissoziation von  $\text{D}_2\text{O}$  wenig übereinstimmende Werte ergeben haben, war es interessant festzustellen, welche Dissoziationsverhältnisse in einem aus 50 Mol-%  $\text{H}_2\text{O}$  und 50 Mol-%  $\text{D}_2\text{O}$  bestehenden Wasser vorliegen bzw. in welchem Verhältnis die  $\text{H}^+$ - und  $\text{D}^+$ -Ionen in Wasser von der Formel HOD entstehen. Für eine gesättigte Lösung von Benzoesäure in HOD gilt die Beziehung

$$\frac{[\text{H}^+]}{[\text{D}^+]} = \frac{k_{\text{H}}}{k_{\text{D}}} \cdot \frac{[\text{C}_6\text{H}_5\text{OOH}]}{[\text{C}_6\text{H}_5\text{OOD}]},$$

in der  $k_{\text{H}}$  bekannt ist,  $k_{\text{D}}$  durch Leitfähigkeitsmessungen der Säure in  $\text{D}_2\text{O}$  zu  $1,44 \cdot 10^{-5}$  ermittelt wurde, während  $[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}]/[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOD}]$  durch Isotopenanalyse der auskristallisierten Benzoesäure zu 1,108 ermittelt wurde. Aus dem auf diesem Wege gefundenen Werte für  $k_{\text{D}} = 1,44 \cdot 10^{-5}$  und dem bekannten Werte von  $k_{\text{H}} = 6,6 \cdot 10^{-5}$  ergibt sich  $[\text{H}^+]/[\text{D}^+] = 5,08$ , d. h. die Dissoziation von HOD liefert 5,08 mal mehr  $\text{H}^+$ - als  $\text{D}^+$ -Ionen. Mit Hilfe der A belschen Ionisationsfunktion, nämlich dem Produkt aus der Summe der Aktivitäten der verschiedenen Wasserstoffionen mit der Summe der Aktivitäten der verschiedenen Hydroxylionen, das zu  $0,455 \cdot 10^{-11}$  berechnet wurde, und dem oben genannten Werte von  $[\text{H}^+] \cdot [\text{D}^+]$  findet der Verf. die Absolutwerte von  $[\text{H}^+] = 0,564 \cdot 10^{-7}$  und von  $[\text{D}^+] = 0,119 \cdot 10^{-7}$ . *v. Steinwehr.*

**K. Siebertz.** Über Edelgas-Quecksilberlampen. II. (Vorläufige Mitteilung.) ZS. f. Phys. **101**, 255—259, 1936, Nr. 3/4. Gerlach und Siebertz (diese Ber. **16**, 155, 1935) hatten die Entladung in Leuchtrohren mit Hg- und Edelgasfüllung spektroskopisch untersucht, besonders den Farbumschlag, den Ne—Hg-Röhren bei  $\sim 11^{\circ}\text{C}$  im Gegensatz zu Ar—Hg- oder Ne—Ar—Hg-Röhren zeigen. Siebertz untersucht die gleiche Erscheinung mit elektrischen Methoden, um den (l.c.) vermuteten grundsätzlichen Unterschied im Verhalten der verschiedenen Gasgemische zu erkennen. 1. Brennspannung: Mit abnehmender Temperatur steigt die Röhrenspannung vor dem Farbumschlag stark an und erreicht bei diesem ein Maximum. 2. Elektronentemperatur: Bei dem Farbumschlag zeigt die Elektronentemperatur der Entladung ein scharfes Maximum. 3. Elektronengeschwindigkeit: Bei Temperaturen oberhalb des Farbumschlags ( $\text{Hg-Druck} > 5 \cdot 10^{-2} \text{ mm}$ ) sind die Geschwindigkeiten vollständig abgeschnitten, welche noch eine Anregung des Neons erzeugen können, während cet. par. eine Argonanregung eintreten kann. Diese Anregung setzt langsam ein, während beim Auftreten genügend schneller Elektronen zur Ne-Anregung (bei tiefen Temperaturen) dessen Anregung sprunghaft sehr stark einsetzt. Zum Einbau dieser Ergebnisse in die Theorie der positiven Säule ist eine Erweiterung der Schottkyschen Theorie erforderlich, welche nicht nur die Ionisation, sondern auch die Anregung der Gase und ihre Ausbeutefunktion berücksichtigt.

W. Gerlach

**L. H. Bedford.** The comparative properties of soft and hard cathode-ray tubes. Journ. scient. instr. **13**, 177—184, 1936, Nr. 6. Die Fokussierungsbedingungen in gasgefüllten und Hochvakuumkathodenstrahlröhren werden raumladungstheoretisch mit Berücksichtigung von Ionen- und Elektronenraumladung im Strahl abgeleitet, wobei eine punktförmige Elektronenquelle vorausgesetzt werden muß. Die Differentialgleichung ist für den Fall der Gasfokussierung nicht lösbar, erlaubt aber eine Diskussion über den günstigsten Füllgasdruck für den neutralen Strahl. Die elektronenoptische Behandlung des Problems für den Fall nichtpunktförmiger Elektronenquelle wird kurz angedeutet.

Kniepkamp

**W. Rogowski.** Über Durchschlag und Gasentladung. ZS. f. Phys. **100**, 1—49, 1936, Nr. 1/2. Verf. legt seine Auffassung über Durchschlag und Gasentladung im Zusammenhang dar. Ausgehend von einer kurzen Schilderung der Townsend-Schumannschen Theorie des Durchschlags ohne Berücksichtigung der Raumladung (I. Kap.) wird im überwiegenden Teil der Arbeit (II. Kap.) der Einbau der Raumladung in die Theorie behandelt. Der Gedankengang dieses umfassenden Kapitels kann hier nur kurz durch die Angabe der Überschriften der einzelnen Noten gekennzeichnet werden: Der Durchschlag bei Stoßspannung und Townsends raumladungslose Theorie. Bildung der Raumladung. Stehende Ionen. Abwandernde Elektronen. Experimenteller Nachweis über den Zusammenhang von Durchschlag, Raumladung und Glimmentladung. Verstärkung der Elektronenionisierung durch Raumladewirkung. Was gehört zur Erklärung des Durchschlags? Erklärung des Stoßdurchschlags bei Franck und v. Hipp. Ähnlichkeitsgesetz und Atmosphärendruck. Schwächung der Elektronenionisierung durch Raumladung. Raumladewirkung abhängig von der Krümmung der Ionisierungskurve. Verstärkung und Schwächung der Ionisierung der positiven Ionen durch Raumladung. Feldverzerrung und Gleichgewichtsbedingung. Folgerung für die Messung der positiven Ionisierung. Feldbereich. Darstellung der Entladung durch den Entladungsbildpunkt. Ionisierungsanstieg. Labiles und stabiles Gleichgewicht einer Entladung. Instabiles Entladungsgebiet. Der Durchschlag als Kippvorgang in die stabile Gleichgewichtslage aufgefaßt. Zünden und Abreißen einer Entladung.



Stromdichte beim Durchschlagsvorgang. Ionisierungsspiel. Dauer desselben. Zeitlich wachsender Strom bei sinkender Spannung. Zeitdauer des Durchschlagsvorgangs. Kanalbildung. Längs- und Querinstabilität. Positive Ionisierung. Sekundäre Einflüsse. Statischer Durchschlag. Vergleich mit der Erfahrung. Nachweis sekundärer Einflüsse. Stoßdurchschlag. Bestrahlung und Durchschlagssenkung. In einem III. Kapitel werden die Beziehungen der Gasentladung zum Durchschlag aufgezeigt. Eine Reihe von Fragen des Problems werden in der Arbeit wesentlich über das Bekannte hinaus aufgeklärt, so die Dauer des Ionisierungsspiels, die Durchschlagsstufe (insbesondere bei Wasserstoff) und der Einsatz der Temperaturionisierung; besonders bemerkenswert erscheint der Abschnitt über die Zeitdauer des Durchschlagsvorgangs, welche an Hand des Gebirges des Ionisationsanstiegs in ihren einzelnen Phasen der Rechnung zugänglich gemacht ist. Auch auf die geschichtliche Entwicklung des Problems ist in der Arbeit eingegangen worden.

W. Fucks.

**W. Hanle und W. Nöller.** Spektrale Untersuchung der Fadenstrahlentladung. Phys. ZS. 37, 412—414, 1936, Nr. 11. Die spektrale Emission eines in Helium verlaufenden Fadenstrahls wurde bei einem Druck von  $0\text{--}2\text{ mm Hg}$  in Abhängigkeit von der Stromdichte bei Anodenspannungen zwischen 100 und 400 Volt untersucht. Entsprechend den hohen Elektronengeschwindigkeiten im Strahl werden dort im Einklang mit den Messungen der Anregungsfunktionen der Heliumlinien die Singulettlinien stark angeregt, während in der Umgebung des Strahls durch die herausdiffundierenden langsamen Elektronen die Triplettlinien verstärkt erscheinen. Das Intensitätsverhältnis zwischen Triplett- und Singulettlinien hängt auch von der Stromdichte ab. Mit wachsender Stromdichte nimmt die relative Intensität der Singulettlinien zu. Die Lichtanregung im Fadenstrahl beruht auf direkter Stoßanregung. Bei Ablenkung des Strahls durch ein senkrechtes elektrisches Feld entsteht vor der negativen Kondensatorplatte ein rötlichgelbes Leuchten, das durch die positiven Ionen angeregt wird. Schön.

**F. Krüger und W. Kallenbach.** Lichtelektrische Empfindlichkeit von Palladium-Silberlegierungen, die mit Wasserstoff gesättigt sind. ZS. f. Phys. 99, 743—750, 1936, Nr. 11/12. Es wurde die lichtelektrische Empfindlichkeit an Palladium-Silberlegierungen, die nach etwa 30 stündiger Wasserstoffbeladung weitgehend gesättigt waren, sowohl im unzerlegten wie im spektral zerlegten Lichte gemessen. Die erhaltenen Kurven zeigen ein Hauptmaximum bei einer Legierung von 20 % Silber und ein Nebenmaximum bei einer Legierung von 60 bis 65 % Silber. Diese Lage, vor allem die des Hauptmaximums, stimmt völlig überein mit der der Wasserstoffabsorption, wie sich aus neuen, noch nicht veröffentlichten Messungen der Wasserstoffabsorption durch elektrische Beladung dieser Legierungen bei sehr langer Beladung (bis zu 120 Stunden) ergeben hat. Es fallen also doch im Gegensatz zu der Annahme von **Schniedermann** diese Maxima der lichtelektrischen Empfindlichkeit (wie auch des Thermostrons) mit der Wasserstoffabsorption zusammen. Die schon durch Messungen von **Schniedermann** mit gefilterter Strahlung widerlegte Vermutung **Gudjons**, daß das Maximum der lichtelektrischen Empfindlichkeit bei den Palladium-Silberlegierungen durch Verschiebung der Grenzwellenlänge bei den wasserstoffbeladenen Legierungen über  $3130\text{ Å}$  hinaus bedingt sei, wird hier noch durch die Messungen mit spektral zerlegter Strahlung, welche dieselben Kurven wie die mit unzerlegter Strahlung ergeben, als unzutreffend erwiesen. Daß **Schniedermann** ebenso wie früher **Krüger** und **Ehmer** ein Hauptmaximum der lichtelektrischen Empfindlichkeit bei einer Legierung von 40 % Silber (ein Nebenmaximum bei einer Legierung von 20 % Silber) fanden, dürfte sich aus der ver-

schiedenen Geschwindigkeit der Wasserstoffaufnahme der verschiedenen Palladium-Silberlegierungen und der bei den Messungen noch nicht vollständige Sättigung an Wasserstoff erklären. *F. Krüger*

**H. J. Grover.** The Positive Ion Work Function of Molybdenum. Phys. Rev. (2) 49, 878, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Zur Messung der von Molybdän ausgehenden Stromes positiver Ionen als Funktion der Temperatur benutzte Verf. einen Massenspektrographen und erhält einen Wert für die Austrittsarbeit  $\varphi_+$  positiver Ionen, der höher ist als die bisher bekannten. Dieser Wert steht mit dem der Austrittsarbeit  $\varphi_-$  für Elektronen in der bekannten Beziehung  $\varphi_+ + \varphi_- = V + U$ , wo  $V$  das Ionisierungspotential,  $U$  die latente Kondensationswärme neutraler Atome ist. *Henneberger*

**R. T. K. Murray.** The Temperature Dependence of Field Current Emission. Phys. Rev. (2) 49, 878, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mit einem Geiger-Müller-Zähler wurde die Temperaturabhängigkeit der kalten Elektronenemission gemessen. Bei einer Messingkathode in Form einer Hohlkugel wurde die Temperatur von der der flüssigen Luft bis zu der des kochenden Wassers geändert werden konnte, ergab sich bei konstantem Feld ein Strom  $i = a + bT$ . Dabei entspricht  $a$  dem Strom beim absoluten Nullpunkt. Der Einfluß thermischer Ausdehnung auf den Strom war zu vernachlässigen. *Henneberger*

**Erich Müller.** Zur Passivität des Chroms. IV. Das elektromotorische Verhalten des Chromamalgams. ZS. f. phys. Chem. (A) 177, 273–288, 1936, Nr. 4. Nachdem der Verf. bereits früher festgestellt hatte, daß die Erscheinungen, welche die Passivität des Cr begleiten, durch die bestehende Theorie, insbesondere die Oxydbedeckungstheorie, nicht gedeutet werden, beschrieb er nunmehr eine Reihe von Versuchen über das elektromotorische Verhalten des Cr-Amalgams, durch die ebenfalls die Unhaltbarkeit der Bedeckungstheorie erwiesen wird. Es wird gezeigt, daß, während kompaktes Cr in molnorm. HCl bei 20° C dauernd aktiv ist, Cr-Amalgam dauernd zwischen Aktivität und Passivität hin und her pendelt. Kompaktes Cr und Cr-Amalgam sind bei 20° C in molnorm. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> gewöhnlich passiv. Beide lassen sich durch schwache kathodische Polarisation aktivieren, und zwar das erstere dauernd, das letztere jedoch nur vorübergehend. Auch durch Schütteln wird das Amalgam aktiv, geht aber bei Gegenwirkung von Pulverschrom, das sich an seiner Oberfläche abscheidet, unter periodischen Schwanken zwischen Aktivität und Passivität in den Zustand dauernder Passivität über. Das für das Verhalten des kompakten Cr und des Amalgams gegenüber H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Gesagte gilt auch für molnorm. HClO<sub>4</sub> bei 20° mit dem Unterschiede, daß der vorübergehend aktive Zustand des Amalgams nur durch schwache Polarisation, nicht aber durch bloßes Schütteln erzeugt werden kann. In allen drei Säuren wird durch starke kathodische Polarisation bei dem Amalgam der passive Zustand hervorgerufen. Die Reihenfolge der Aktivierungspotentiale in den drei Säuren ist: Amalgam die gleiche wie bei kompaktem Cr, nur liegen dieselben bei letzterem höher als bei ersterem. Zum Schluß werden die Widersprüche, die zwischen den beobachteten Tatsachen und der Bedeckungstheorie bestehen, diskutiert. *v. Steinwe*

**Gaston Dupouy.** Etude thermomagnétique de quelques sels des terres rares en solution aqueuse. C. R. 202, 646–648, 1936, Nr. 8. In diesem Artikel werden die Ergebnisse der magnetischen Messungen an einigen Salzen der seltenen Erden mitgeteilt, insbesondere die magnetischen Werte für die divalenten Ionen Pr<sup>++</sup>, Nd<sup>++</sup>, Sm<sup>++</sup>, Eu<sup>++</sup>, Gd<sup>++</sup>. Für Nd und Eu weisen die Messungen bisher noch nicht bei den seltenen Erden, wohl aber bei einigen Eisen-

Nickelsalzen bekannt war, die Weiss'schen Graden Knickstellen auf. Die Ionen der seltenen Erden scheinen somit, wie aus den Messungen einer Reihe von Autoren hervorgeht, in verschiedenen magnetischen Zuständen vorkommen zu können.

*v. Harlem.*

**André Michel.** Conditions de désaimantation du sesquioxyde de fer rhomboédrique. C. R. **202**, 1769—1771, 1936, Nr. 21. Die Magnetisierung von  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ist nach den Messungen des Verf. in starkem Maße abhängig von der thermischen Vorbehandlung der Probe. Wird die Probe auf eine bestimmte Temperatur gebracht, abgekühlt und dann wieder langsam bis auf den Curiepunkt erhitzt, so liegen die Magnetisierungswerte der ersten Messung nach dem Ausglühen bei ansteigender Temperatur niedriger als bei absteigender, und zwar wird der Unterschied zwischen beiden Ästen um so kleiner, je höher die Temperatur war, bei der die Probe zuerst ausgeglüht wurde. Wird die Probe sechs Stunden bei  $1300^\circ\text{C}$  ausgeglüht, so fallen beide Äste fast zusammen. Der zweite und die folgenden Temperaturzyklen sind dagegen vollkommen reversibel. Die Resultate sind in Kurven und in einer Tabelle ausführlich zusammengestellt.

*v. Harlem.*

**H. London.** Zur Theorie magnetischer Felder im Supraleiter. Physica **3**, 450—462, 1936, Nr. 6. Die vom Verf. gemeinsam mit seinem Bruder früher entwickelte Theorie des idealen Supraleiters mit  $B = 0$  wird in der vorliegenden Arbeit auf den in Wirklichkeit meist realisierten Fall des Supraleiters mit  $B \neq 0$  erweitert. Als Leitmotiv hierzu dient die von Gorter und Casimir vorgeschlagene Vorstellung, wonach der reale Supraleiter ähnlich einer Art Mischphase aus ideal supraleitenden und nichtsupraleitenden Lamellen oder Nadeln aufgebaut werden kann. Die Induktion  $B$  wird in dieser „grob makroskopischen Theorie“ über Gebiete gemittelt, die groß gegenüber den Lamellen sind, so daß nun eine von Null verschiedene Induktion im Supraleiter möglich ist. Wird für die Oberflächenenergie des ideal supraleitenden Zustandes der von Gorter und H. London abgeleitete Ausdruck eingeführt, so ergibt sich für die Energiedichte der Mischphase der Ausdruck

$$U = -\frac{1}{2} H_T^2 + H_T |B| \quad (|B| \leq H_T).$$

$H_T$  = magnetischer Schwellenwert). Die abgeleiteten Ausdrücke scheinen unabhängig von der Form der supraleitenden Lamellen zu sein. Die Frage nach der realen Existenz der hier angenommenen Mikrostruktur des Supraleiters wird diskutiert.

*P. Graßmann.*

**I. G. Booker.** Oblique Propagation of Electromagnetic Waves in a Slowly-Varying Non-Isotropic Medium. Proc. Roy. Soc. London (A) **155**, 235—257, 1936, Nr. 885. Für die Berechnung der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in der Ionosphäre ist es von Interesse, die Fortpflanzung in einem beliebigen inhomogenen und gleichzeitig anisotropen Medium zu kennen. Verf. untersucht die Lösung der Maxwell-Hartreeschen Differentialgleichungen für ein langsam veränderliches Medium dieser Art. Es folgt, daß eine ebene auf die Ionosphäre auffallende Welle im allgemeinen in zwei sich unabhängig ausbreitende Komponenten aufgespalten wird. Die Komponenten werden auch unabhängig voneinander reflektiert, sobald nur die Elektronendichte ihren kritischen Wert erreicht. Dieser Wert ist dadurch gegeben, daß die Energieausbreitung (nicht die im allgemeinen in anderer Richtung verlaufende Phasenausbreitung) horizontal verläuft. Schließlich wird ein Verfahren zur Berechnung der Polarisation der zurückkommenden drahtlosen Wellen angegeben. *Henneberg.*

**H. de Rosenbaum.** Théorie du circuit électrique générale. Rev. Electr. **39**, 243—257, 1936, Nr. 7. Der in dieser starkstromtechnischen Arbeit



betrachtete „allgemeine elektrische Kreis“ ist identisch mit der unsymmetrischen Sternschaltung der Schwachstromtechnik, deren Übertragungsgleichungen unter Benützung der Kurzschluß- und Leerlaufgrößen aufgestellt werden. Auf Grund dieser Beziehungen werden Vektordiagramme für Ströme, Spannungen, Phasenverschiebungen und Leistungen sowie Dämpfungen (Verhältnis der Wirkleistung am Anfang und Ende) bei konstanter Spannung am Ausgang bzw. Eingang aufgestellt. Es wird vorgeschlagen, die sich aus der Theorie des allgemeinen elektrischen Kreises ergebenden Diagramme zur Untersuchung elektrischer Maschine zu benutzen. Das Verfahren wird an dem Beispiel eines Asynchronmotors erläutert. (Aus Zeitschriftenschau des Reichspostzentralamts. Ref.: Hoecke)

Schee

**A. J. Schmidek.** Grundlagen der Wechselrichtung. Arch. f. Elektro 30, 347—367, 1936, Nr. 6. Die vorliegende Arbeit stellt sich zur Aufgabe, eine möglichst vollständige Theorie der Wechselrichtung an Hand der mathematisch streng beherrschbaren Reihenwechselrichtung zu liefern. Zunächst werden durchsichtige einfache Formeln für den induktionsfrei belasteten Reihenwechselrichter aufgestellt. Es folgen Formeln der Kommutierungsströme für alle vier möglichen Betriebsfälle. Für den induktionsfreien Betrieb werden die Kommutierungsbedingungen angegeben und mit ihrer Hilfe die dem stationären Zustande entsprechende untere Grenze in einem Schaubilde dargestellt. Weiter wird gezeigt, daß das Wechselrichtersystem energetisch einem von einer sinusförmigen Wechselspannung gespeisten auf Serienresonanz abgestimmten Leistungskreis entspricht. Der Begriff der Pendelenergie wird eingeführt. Die Sperrbedingungen werden aufgestellt, die obere Betriebsgrenze und der stationäre Betriebsbereich ermittelt. Die bei Anlauf bestehenden Kommutierungsverhältnisse werden untersucht und die Begriffe „stationäre Anlaufspannung“, „Frequenzgang“ und „Anlaufintervall“ eingeführt. Die Formeln für induktive Belastung werden abgeleitet, stationärer Betriebsbereich, „induktive Grenzlast“ und Wirkungsgrad ermittelt. Zum Schluss werden noch einige Ausführungen zur Kennzeichnung des Wechselrichterbetriebs gemacht.

W. Hoh

**Friedrich Barz.** Spannungsüberwellen bei Umrichtern. Arch. Elektrot. 30, 281—308, 1936, Nr. 5. Die bei den bekannten Umrichtern mit Kompensationsharmonischer und bei den Hüllkurvenumrichtern in der gelieferten Spannung auftretenden Überwellen werden ermittelt; es zeigt sich, daß die Umrichter bezüglich der Überwellen gegeneinander bevorzugt sind und somit nicht die günstigste Lösung darstellen. Danach wird ein neues Arbeitsverfahren, das ein Optimum hinsichtlich der Überwellen darstellt, entwickelt und an einfachen und zusammengesetzten Umrichtern, z. B. an Doppelumrichtern mit zwei gegeneinander phasenverschobenen dreiphasigen Speisesystemen und an dem Sonderfall des Doppelumrichters für starren und elastischen Betrieb erläutert. Die Ergebnisse werden zusammengefaßt und mit denen bekannter Umrichter verglichen. Ferner wird der Versuch einer Abschätzung der betrieblichen Einflüsse auf die von den Umrichtern gelieferte Spannungskurve unternommen. Schließlich wird über Versuche am Umrichter für die Wiesentalbahn berichtet, einem Mehrfachumrichter, bei dem zwei gleichfrequente Teilspannungen verschiedenartige Kurvenform und eine Kompensationsspannung dreifacher Frequenz addiert werden.

W. Hoh

**G. A. Maggi e B. Finzi.** Condizioni sulla fronte d'onda e onde elettromagnetiche armoniche. Lincei Rend. (6) 23, 9—15, 1936, Nr. 1. [S. 1845.]

Schee

**Hans Harbich.** Schaltungen zur Verbesserung des schlechten Wirkungsgrades von Großrundfunksendern. *Elektrot. ZS.* **57**, 640—641, 1936, Nr. 22. Mit der Erhöhung der Antennenleistungen der Rundfunksender ist auch die Wirtschaftlichkeitsberechnung in den Vordergrund getreten. Es wird daher versucht, den Gesamtwirkungsgrad, der etwa 20 % beträgt, zu erhöhen. In Deutschland und Amerika wird diese Verbesserung durch Einführung der Anodenspannungsmodulation der Endstufe in Verbindung mit dem *B*-Modulationsverstärker versucht, ferner in Deutschland durch die Hapugschaltung oder Modulation mit veränderlichem Trägerwert. Bei der Anodenspannungsmodulation wird die Modulationsleistung etwa 70 % der Trägerleistung, daher ist der Modulationsverstärker mit einem großen Wirkungsgrad zu bauen. Bei der Trägerstrommodulation wird die Trägerleistung der jeweiligen Lautstärke angepaßt, man erhält einen konstanten Modulationsgrad. Dieses Verfahren kann auch bei der *B*-Modulation angewendet werden, dadurch wird eine weitere Ersparnis erreicht. Bei dem Großsender Luxemburg und Paris ist das Verfahren nach Chireix eingeführt, es besteht in der Umwandlung der entgegenwirkenden Phasenmodulation zweier Sender in Amplitudenmodulation.  *Lampe.*

**E. Wolf.** Die meßtechnische Prüfung von Rundfunkempfängern. *Techn. Mitt. Schweiz. Telegr.- u. Teleph.-Verw.* **14**, 17—25, 1936, Nr. 1. Der Verf. bringt zunächst einen kurzen Überblick über die wichtigsten Prüfnormen (Standard Tests) des Institute of Radio Engineers, die er seinen Messungen an österreichischen Empfängern ebenfalls zugrunde gelegt hat (Empfindlichkeit, Trennschärfe, Klangtreue, Klirrfaktor, künstliche Antenne u. a. m.). Seine Messungen beziehen sich demgemäß wie bisher üblich auf den rein elektrischen Teil des Empfängers unter Ersatz des Lautsprechers durch einen Ohmschen Abschlußwiderstand. Prüfeinrichtung und Meßvorgang werden näher beschrieben. Als Meßsender dient ein handelsübliches Gerät der General Radio Co., die Messungen erfolgen in einem abgeschirmten feldfreien Raum, längere Ausführungen sind der Ursache von Eigengeräuschen im Empfänger und ihrer Bewertung gewidmet. Der letzte Teil der Arbeit enthält eine Anzahl der erzielten Meßergebnisse an verschiedenen österreichischen Empfängern. (Aus Zeitschriftenschau des Reichspostzentramts. Ref.: Moebes.)  *Scheel.*

**F. Seelemann.** Rundfunkstörungen durch den Fernsprechbetrieb und die Mittel zu ihrer Beseitigung. *Schwachstrom Bau- u. Betriebstechn.* **12**, 17—19, 37—39, 1936, Nr. 2 u. 3. In dieser Arbeit werden die Ursachen und die Ausbreitungswege der durch Fernsprechanlagen erzeugten Rundfunkstörungen besprochen. Es wird gezeigt, welche Teile dieser Einrichtungen zu Störungen Anlaß geben und weswegen Entstörungsmaßnahmen nur von Fall zu Fall getroffen werden können. Im Anschluß daran werden die in der Fernsprechtechnik üblichen Störschutzschaltungen und ihre Wirkungsweise erörtert. Eine Beschreibung der gebräuchlichen Störschutzmittel und der Störschutzapparate für einfache Störer (häufig verwendete Fernsprecheinrichtungen, die nur wenige Störquellen aufweisen und bei denen die Ausbreitungswege wegen des einfachen Apparataufbaus bekannt sind) beschließt die Arbeit. (Aus Zeitschriftenschau des Reichspostzentramts. Ref.: Seelemann.)  *Scheel.*

**E. Green and J. L. Hewitt.** Frequency Modulation Equipment. *Marconi Rev.*, 1935, S. 1—11, Nr. 57. Der Aufsatz behandelt im ersten Teil die Theorie der Amplituden- und Frequenzmodulation. Die Ausführungen stützen sich im wesentlichen auf die Abhandlung von H. Roder (veröffentlicht in

Proc. Inst. Radio Eng. vom Dezember 1931). Es werden an Hand bereits bekannter Tatsachen Beispiele für verschiedene Modulationsfrequenzen und graphischen Darstellungen Vergleiche bei verschiedenen Modulationsgraden für Amplituden- und Frequenzmodulation gebildet. Durch diese Beispiele werden dann die Vorteile der Frequenzmodulation gegenüber der Amplitudenmodulation näher beleuchtet. Besonders wird die Einfachheit der Frequenzmodulation und die verhältnismäßig geringe notwendige Seitenbandausdehnung hervorgehoben. Im zweiten Teil der Arbeit wird eine Prinzipschaltung für Frequenzmodulation angegeben und die Wirkungsweise der einzelnen Schaltelemente erklärt. Alsdann wird ein Vorschlag zur praktischen Ausführung der Frequenzmodulation gemacht (Aus Zeitschriftenschau des Reichspostzentralamts. Ref.: Roeschen.) Scheel

**Hans Rukop.** Röhren und Gleichrichter. A. Hochvakuumröhren und - Gleichrichter. Physik i. regelm. Ber. 4, 107—130, 1936, Nr. 3. Dede

G. D. Cristescu. Über den Einfluß des Lichtes auf als Erzeuger von Kippschwingungen dienende gewöhnliche Neon-Röhren. Bull. Soc. Roum. Phys. 37, 29—43, 1936, Nr. 65. [S. 1907.] Patzelt

**E. G. Linder.** Excess Energy Electrons in High Vacuum Tubes. Phys. Rev. (2) 49, 860, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Aus Untersuchungen des Verf. geht hervor, daß es in einigen Arten von Hochvakuumröhren vorkommen kann, daß Elektronen zu einer Elektrode gelangen können, die sich gegenüber der Kathode, von der die Elektronen ausgehen, auf negativem Potential befindet. Die Röhren waren als Magnetronröhren ausgebildet und hatten eine zylindrische Anode mit einem konzentrischen Wolframdraht als Kathode. Die Auffangelektrode war entweder als Draht, der in der Nähe der Kathode parallel zu ihr angebracht war, oder als Scheibe nahe dem Ende der Anode ausgebildet; parallel zum Kathodendraht war ein Magnetfeld angelegt. Elektronen mit Energieüberschüssen traten auf, wenn das Magnetfeld den kritischen Wert überschritt, so daß die Elektronen die Anode nicht erreichen konnten. Die Elektronen hatten ungefähr Maxwell'sche Energieverteilung; die mittlere Energie nahm in weitem Bereich mit dem Anodenpotential zu. Bei einem Anodenpotential von + 1000 Volt konnte noch bei — 200 Volt an der Auffangelektrode Elektronen zu ihr gelangen. Anwesenheit von Gas oder die Existenz von Schwingungen schien nicht erforderlich zu sein. Henneberg

**Tsunesaburo Asada.** On the Light Intensity of a Quartz Mercury Lamp. Jap. Journ. Phys. 10, 27—44, 1935, Nr. 1. Die Abhängigkeit der Intensität der Linien einer Quecksilberhochdruckentladung von Stromstärke und Brennspannung wird untersucht. Die Entladungsröhre aus Quarz hatte einen inneren Durchmesser von 10 mm, eine Länge von 100 mm und Quecksilberelektronen. Zur spektralen Zerlegung wurden Spektrometer konstanter Ablenkung verwendet. Die Strahlung wurde mit Photozellen und Verstärker gemessen. Bei nicht zu hohen Werten der Brennspannung kann die Intensität der Quecksilberlinien durch die Formel:  $I = k \cdot i \cdot (V - V_0)^n$  dargestellt werden. Hierbei bedeuten  $i$  die Stromstärke,  $V$  die Brennspannung,  $V_0$  die Mindestbrennspannung und  $n$  eine Größe, die für verschiedene Gruppen von Linien verschiedene Werte annimmt. Aus theoretischen Überlegungen nimmt der Verf. für  $n$  einen Normalwert  $n = 2$  an. Dieser Wert wird experimentell für die Linien, die auf dem Niveau  $^1P_1$  enden, gefunden (5770, 5791, 4347, 4339, 4916, 4109 Å). Für die Linien 6908, 5803, 7082, 6073, 5677, 6717, 6235 Å, die auf den Niveaus  $^3S_1$  bzw.  $^1S_0$  enden, gilt der gleiche Wert auch bei



sehr großen Brennspannungen ( $> 100$  Volt). Die Linien 5461, 4359, 4047 und 4078 Å haben einen Wert von  $n = 1,34$ , während für die anderen, auf den  $^3P$ -Niveaus endenden Linien: 3663, 3655, 3650, 3025, 3023, 3021, 2805, 2804, 2803, 2700, 3342, 3132, 3126, 2655, 2485, 2400, 2894, 2967, 2753 Å der Wert  $n = 1,8$  gilt. Diese Unterschiede in den  $n$ -Werten werden mit der Selbstabsorption der Linien in Verbindung gebracht. Schließlich wird mit einer auf Farbtemperatur geeichten Glühlampe die spektrale Intensitätsverteilung der Quecksilberentladung bestimmt. *Schön.*

**Preuss.** Ein neues Kondensator-Mikrophon. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 47, 67, 1936, Nr. 2. Hinweis auf ein preiswertes Kondensatormikrophon von 6 cm Durchmesser mit einer Metallhaut als Membran. Eine Frequenzkurve zeigt innerhalb des Bereiches von 30 bis 10 000 Hertz keine stärkeren Schwankungen. Angaben über Empfindlichkeit und wirksame Kapazität fehlen. *Lübcke.*

**C. E. K. Mees.** Some photographic aspects of sound recording. Scient. Publ. Kodak. 1933/34. 16, 180—199, 1935. Übersicht über die im Tonfilm gebräuchlichen Verfahren zur Verminderung des Grundgeräusches. Von dem Aufnahmeschall soll die Lautstärke, die Frequenz und die Kurvenform (Klangfarbe) übertragen werden. Das Grundgeräusch läßt sich um 55 db niedriger als der Höchstwert der Aufzeichnung halten. Innerhalb dieses Bereiches läßt sich die Lautstärke bis auf wenige db nachbilden. Der Frequenzbereich war bisher nach oben auf 5000 bis 6000 Hertz begrenzt, man kann ihn bis auf 13 000 bis 15 000 Hertz ausdehnen. Der Abfall durch alle Arten von Verlusten beträgt bis 3000 Hertz etwa 3 db und bis 10 000 Hertz 16 db. Die Wiedergabe der Kurvenform hängt von dem Verlauf der Schwärzungscharakteristik im Negativ- und Positivprozeß ab. Die Meßmethoden werden angegeben. Die Bedingungen für größte Modulation und für die geringste Verzerrung der Kurvenform fallen annähernd zusammen *Lübcke.*

**Mlle N. Choucrout.** L'électrification superficielle, caractère spécifique des microorganismes. C. R. 202, 1711—1714, 1936, Nr. 20. Es wird versucht durch Messung elektrophoretischer Geschwindigkeiten in Bakterien-suspensionen statistische Beweglichkeitsverteilung zu ermitteln. Es ergeben sich dabei für jede Emulsion charakteristische Verteilungskurven, die zur Analyse und Klassifizierung von Bakterienarten sowie deren Trennung in einer Mischsuspension verwendet werden können. *Rajewsky.*

**V. Linnitzki and V. Gorski.** New types of powerful electron X-ray tubes with rotating anticathode. Techn. Phys. USSR. 3, 220—222, 1936, Nr. 3. Verff. teilen die Konstruktionen von zwei verschiedenen Röntgenröhren mit rotierender Anode mit. Beiden Typen ist gemeinsam, daß die rotierende Anode eine ähnliche Wirkungsweise wie eine Molekularluftpumpe nach Gaede besitzt, daß sie also das Vakuum selbst aufrechterhält. Bei beiden Bauarten ist die rotierende Anode wassergekühlt, im Gegensatz zu den bisher bekannt gewordenen Röntgenröhren mit rotierender Anode, bei denen die durch kurzzeitige hohe Belastung erreichte Anodentemperatur eine Strahlungskühlung ermöglichte. Die mitgeteilten Konstruktionen besitzen den großen Vorzug, daß sie die Anwendung einer Hochvakuumpumpe überflüssig machen und mit einer normalen Vorvakuumpumpe betrieben werden können. Die Röhren sollen hauptsächlich bei Materialuntersuchungen Verwendung finden. Die mit derartigen Röhrentypen erreichbare hohe Strahlenintensität wird insbesondere dort günstig sein, wo es sich um Strukturuntersuchungen bei rasch verlaufenden Vorgängen handelt. *Nitka.*

## 6. Optik

**H. Ritter.** Ein Meßapparat für photographische Platten bis zu Größe  $240 \times 240$  mm der Askania-Werke, Berlin-Friedenau. ZS f. Instrkde. **56**, 196—210, 1936, Nr. 5. Konstruktion und Aufbau eines von den Askania-Werken hergestellten Meßapparates zur Vermessung von Sternaufnahmen bis zu einer Plattengröße von  $240 \times 240$  mm<sup>2</sup> werden beschrieben und die Ergebnisse einer eingehenden Prüfung des Gerätes mitgeteilt. Schön.

**Frank Benford.** A Powerful Monochromator for the Near Ultra violet. Gen. Electr. Rev. **39**, 181—185, 1936, Nr. 4. Für biologische Untersuchungen wurde ein lichtstarker Monochromator für das Spektralgebiet zwischen 2000 und 4000 Å mit einem Öffnungsverhältnis 2:1 bei 3000 Å konstruiert. Das brechendes System besteht aus zwei Pellin-Broca-Prismen aus geschmolzenem Quarz mit vier eckiger Grundfläche, deren Dispersion der eines einfachen 60°-Prismas gleich ist. Um das langwellige Streulicht herabzusetzen, wurden die Prismenwinkel so gewählt, daß bei der Einstellung des Monochromators auf eine Wellenlänge das langwelligere Licht an den beiden Reflexionsflächen nicht totalreflektiert wird. Die Durchlässigkeit der Anordnung ist im sichtbaren Gebiet kleiner als im ultravioletten. Der Eintrittsspalt von 40 mm Höhe ist gekrümmt, so daß das Bild im Austrittsspalt gerade ist. Um bei Messungen an schwachen Linien das Streulicht zu berücksichtigen wurde ein bis 3300 Å durchlässiger Glasverschluß eingebaut, so daß Differenzmessungen zwischen Streulicht und Streulicht plus Strahlung gemacht werden können. In der Ebene des Austrittsspalt waren die Linien 2652 und 3650 Å des Quecksilbers 22,844 mm voneinander entfernt, so daß bei Messungen am Quecksilberspektrum Spaltweiten bis 1 mm benutzt werden konnten. Als Kollimatorlinsen wurden sphärische Doppellinsen verwandt. Am Austrittsspalt von 40 mm Höhe und 1 mm Breite wurde für die Linie 3650 Å einer „Uviarc“-Lampe mit 150 Volt und 3,3 Amp. 3400 Mikrowatt gemessen. Schön.

**Fred Fairbrother and James L. Tuck.** The photoelectric measurement of the absorption of sodium resonance radiation. Trans. Faraday Soc. **32**, 624—633, 1936, Nr. 4 (Nr. 180). Es wird ein empfindliches photoelektrisches Photometer beschrieben, mit dem die Absorption der Resonanzstrahlung in einem Metaldampf mit einer Genauigkeit von 0,1 v. H. gemessen werden kann. Zu diesem Zweck wird ein Gleichstromverstärker in Brückenschaltung entwickelt, der gleichzeitig als Röhrenvoltmeter dienen kann. Als Verstärkerröhre genügt nur die Elektrometerröhre T 113 (Osram) den gestellten Anforderungen. Besondere Sorgfalt wurde auf die Herstellung der Hochohmwiderstände verwandt, die durch Verdampfen von Gold auf Glasstäbe erhalten wurden. Das Verfahren wird eingehend beschrieben. Mit dieser Anordnung wurden Messungen der Absorption der Natriumresonanzstrahlung in Natriumdampf bis zum Schmelzpunkt des Natriums herangeführt. Hierbei wurde wegen der Verbreiterung der Natriumlinien auf gute Temperaturkonstanz der Lichtquelle geachtet. Das Verhältnis des durchgegangenen Lichtes zum einfallenden Licht ist bis zu einer Absorption von 45 v. H. eine lineare Funktion der Zahl der Natriumatome in der Querschnittseinheit des Lichtweges. Das Beersche Gesetz ist nur bis zu einer Absorption von 25 v. H. erfüllt. Schön.

**O. Fagioli.** Analisi spettrografica quantitativa col settore logaritmico. Cim. (N. S.) **13**, 111—130, 1936, Nr. 3. Es werden einige für die quantitative Spektralanalyse von Metallegierungen wichtige Fragen behandelt. Zunächst wird die Verwendbarkeit des vor dem Spalt angebrachten rotierenden logarithmischen Sektors besprochen. Bei dieser Anordnung werden die Linien längs der Spaltrichtung logarithmisch geschwächt. Die Linienlänge von ihrem Maximum

wert bis zum Verschwinden im Plattenschleier ist das Maß ihrer Intensität. Um den Endpunkt der Linien deutlicher zu erhalten, wird die Verwendung von kontrastreichen Platten und sehr konzentrierter Entwickler bei entsprechend abgekürzter Entwicklungszeit empfohlen. Außerdem wird zur Ausmessung ein besonderer Komparator vorgeschlagen. Eine weitere wichtige Frage ist die der definierten Anregung, die beim kondensierten Funken, wie experimentell gezeigt wird, nicht durch die Effektstromstärke allein festgelegt ist. Da beim Abklingen der Schwingung die Funkenentladung in die Bogenentladung übergeht, übt auch die Abklingung der Schwingung einen Einfluß auf die relativen Linienintensitäten aus. Erst durch die gleichzeitige Angabe der maximalen Stromstärke, die in bekannter Weise durch Aufladung eines Kondensators über ein Gleichrichterrohr gemessen wird, und der Effektivstromstärke, werden die Anregungsbedingungen eindeutig festgelegt.

*Schön.*

**S. Hariharan.** A note on the making of prisms for optical work. Indian Journ. of Phys. **10**, 205—207, 1936, Nr. 3. Die Arbeit enthält eine Aufzählung der an Prismen zu stellenden Anforderungen und der während der Herstellung anzuwendenden Prüfverfahren.

*Funk.*

**G. P. Harnwell.** Thin Windows for Photoelectric Cells and Counters. Rev. Scient. Instr. (N.S.) **7**, 216, 1936, Nr. 5. Um dünne Fenster von gleichförmiger Dicke und ausreichender Druckfestigkeit zu erhalten, wird folgendes Herstellungsverfahren angewandt. Ein halbzölliges Rohr wird verschmolzen, und zu einer Kugel von mehreren Zoll Durchmesser aufgeblasen. Von der Kugel wird ein Stück genügender Gleichförmigkeit und Dicke ausgesucht. Das Rohr, auf welchem das Fenster zu befestigen ist, wird an seinem Ende zugereicht, und die Kanten werden in einer Flamme gerundet. Ferner wird das äußerste Ende eben bis unterhalb des Fließpunktes erhitzt, schnell an die ausgesuchte Stelle der Kugel vorsichtig angedrückt bis das Glas erhärtet. Dann kann das Rohr von der Kugel abgebrochen werden, und die anhängenden Bruchstücke vom äußeren Rande abgekratzt werden.

*Flüge.*

**G. D. Cristescu.** Über den Einfluß des Lichtes auf als Erzeuger von Kipperschwingungen dienende gewöhnliche Neon-Röhren. Bull. Soc. Roum. Phys. **37**, 29—43, 1936, Nr. 65. Die Neon-Glimmlampen zeigen eine bemerkenswerte photoelektrische Empfindlichkeit, wenn sie sich in einem Kipperschwingungen erzeugenden Stromkreise befinden. Diese Empfindlichkeit nimmt ab, wenn die Frequenz zunimmt. Die spektrale Verteilung der photoelektrischen Wirkung hat ein Maximum im Ultraviolett. In zweckmäßiger Schaltung lassen sich die Neonröhren als Geiger-Müllersche Zähler verwenden und können auch an Stelle von photoelektrischen Zellen als Lichtanzeiger benutzt werden.

*Patzell.*

**Hormisdas.** Nouveau colorimètre pour les dosages en série. C.R. **202**, 1925—1927, 1936, Nr. 23. Einfache Anordnung in bekannter Form, um die Farbe von Lösungen mit der Farbe von Standardlösungen zu vergleichen.

*Dziobek.*

**R. Behne.** Folienabbildung mit dem Immersionsobjektiv. Ann. d. Phys. (5) **26**, 385—397, 1936, Nr. 5. Es werden die verschiedenen Abbildungsmöglichkeiten von Folien mittels Elektronenstrahlen besprochen (vier Fälle: mit schnellen reflektierten, mit schnellen durchgegangenen Elektronen, mit langsamen Sekundärelektronen von der Vorderseite bzw. von der Rückseite). Die vom Verf. durchgeführten Versuche beziehen sich auf Durchstrahlung der Folien und besonders auf Abbildung mit Hilfe der hierbei erzeugten Sekundärelektronen. Es werden die Bedingungen angegeben, die erfüllt sein müssen, damit die durch-



gehenden Primärelektronen das Bild nicht beeinflussen. Der Verf. erhält sehr gute Abbildungen der Struktur der Folie. Auch Abbildungen von Schmelzvorgängen an Folien werden wiedergegeben und diskutiert. *Picht.*

**G. Kögel.** Zur Frage des plastisch wirkenden Nachbildes. *Kino-technik* 18, 175—176, 1936, Nr. 11. Der Verf. weist zunächst darauf hin, daß für die Zielsicherheit z. B. der Vögel das Vorhandensein eines Nachbildes auf dem Augen hintergrund von wesentlicher Bedeutung sein kann, da sich ein Abweichen von der Zielrichtung sofort durch ein Verschieben des Bildes relativ zu dem Nachbild, also eine Aufhebung der Koinzidenz beider Bilder, bemerkbar machen würde. Er bespricht dann die Rolle der Nachbilder für das stereoskopische Sehen, und zwar zunächst bei Benutzung beider Augen. Bei einäugiger Beobachtung kann durch ein Nachbild, das gegen das eigentliche Bild etwas seitenverschoben ist, zwar kein räumlicher, wohl aber ein reliefartiger Eindruck erzeugt werden, falls das Nachbild sichtbar ist. Ist das Nachbild gegen das Hauptbild phasenverschoben und seitenverschoben — wobei das Nachbild nicht die Sichtbarkeit des Bewußtseins zu erreichen braucht, sondern nur rein physiologisch zu wirken hat — so kann dadurch ein plastischer Eindruck erzeugt werden. *Picht.*

**Karl Papello.** Zur Frage der Lichtfortpflanzung in bewegtem Substanzen. *ZS. f. Phys.* 100, 754—760, 1936, Nr. 11/12. Ausgehend von dem Zusammenhang zwischen Brechungsindex und Dielektrizitätskonstante und deren Zusammenhang mit der Frequenz des Lichtes, sowie von dem Zeitunterschied zwischen zwei geometrisch gleich langen Lichtwegen, von denen der eine durch ein anderes Medium führt als der andere, versucht der Verf. zu zeigen, daß sich der „Mitführungskoeffizient“ des Lichtes beim Durchgang durch ein bewegtes Medium ergibt, ohne daß eine Annahme von „Weltäther-Mitführung“ oder die Einsteinsche Relation erforderlich wäre. Er nimmt hierbei an, daß — falls die Lichtquelle sich relativ zu einem Körper mit der Geschwindigkeit  $v$  bewegt — die Lichtgeschwindigkeit relativ zu diesem Körper gleich  $c + v$  ist. Weiter bezieht sich der Verf. bezüglich der Lichtfortpflanzung auf eine eigene frühere Arbeit (*ZS. f. Phys.* 98, 493, 1936). Er stellt dann die Fresnelsche Auffassung bezüglich des Mitführungskoeffizienten sowie das Einsteinsche Relativitätsprinzip seiner eigenen in der Arbeit entwickelten diesbezüglichen Auffassung gegenüber. *Picht.*

**Deane B. Judd and Kasson S. Gibson.** Note on the effect of a cover glass in reflectance measurements. *Bur. of Stand. Journ. of Res.* 16, 267—264, 1936, Nr. 3 (RP. 872). Bei der Untersuchung des Reflexionsvermögens von Stoffen, die (wie z. B. Flüssigkeiten, Gelatine, pulverförmige Stoffe, kleine Kriställchen, zerteilte Fasern) nur in horizontaler Anordnung eine stabile Oberfläche besitzen, mit Hilfe eines Reflektometers, welches die reflektierende Fläche in nichthorizontaler Lage erfordert, ist die Benutzung eines Deckglases nötig; letzteres gilt auch bei Reflexionsmessungen an Stoffen, die auch in horizontaler Lage keine reproduzierbare Oberfläche besitzen. Die Verff. zeigen, daß bei Benutzung eines derartigen Deckglases die Messung der relativen Reflexionsvermögen mit Fehlern bis zu 10 % behaftet ist; diese haben ihre Ursache in den mehrfachen Reflexionen zwischen Deckglas und Oberfläche der zu vergleichenden Stoffe, wobei dann heller Stoffe mehr zusätzliche Belichtung erhalten als dunklere. Der durch das Deckglas bedingte Fehler läßt sich nur schwer berechnen, da er (außer von der Richtungsverteilung der Beleuchtung und von der Beobachtungsrichtung) auch von den die Zerstreuung bedingenden Materialkonstanten, sowie von den Reflexionsvermögen der zu vergleichenden Stoffe selbst abhängt; sein Betrag und Vorzeichen lassen sich nur experimentell ermitteln. *Szivessy.*

**Ch. V. Jogarao.** Variation of intensity of scattered light with temperature. Proc. Indian Acad. (A) 3, 377—383, 1936, Nr. 4. Die Intensität des Streulichtes (sichtbare Strahlung einer Quecksilberlampe) steigt in Benzol und Essigsäure mit der Temperatur an, während sie unter den gleichen Bedingungen in Nitrobenzol und Ameisensäure abnimmt. Dieser Befund wird durch die Annahme erklärt, daß außer der Dichtestreuung eine Orientierungstreuung vorliegt. Die Dichtestreuung nimmt mit der Temperatur zu, während die Temperaturabhängigkeit der Orientierungstreuung verschieden sein kann. In Benzol nimmt sie mit der Temperatur zu, während sie in Nitrobenzol, Essigsäure und Ameisensäure abnimmt.

*Schön.*

**H. Seemann.** Erzeugung weißer Kristalldiagramme in Quenstedtscher Linearprojektion mittels Gammastrahleninterferenzen. Phys. ZS. 37, 345—347, 1936, Nr. 9. Zur weiteren Klärung der in letzter Zeit wiederholt behandelten Frage nach der Optik der Interferenzschwächungslinien in Röntgendiagrammen nach der Transmissionsmethode (W. Kossel und H. Voges, diese Ber. S. 424; H. Seemann, diese Ber. S. 984), insbesondere auch nach der Entstehung der Kikuchi-Linien, wurden die  $\gamma$ -Diagramme von Rutherford und Da Andrade vom Jahre 1914, die zur Entdeckung der Linien geführt hatten, wiederholt. Es gelang mit Hilfe der heutigen photographischen Hilfsmittel, auch ohne im Magnetfeld zu arbeiten, die Aufnahmen in einstündiger Exposition mit einem 1 mg-Radiumpräparat beträchtlich klarer herauszubringen, so daß der Charakter der Reflexlinien als achromatisch fokussierte Linearprojektion des Kristallgitters überraschend hervortritt. Die Apparatur besteht nur aus dem Präparat im Glasröhrchen, der Steinsalzplatte und einer gewöhnlichen photographischen Kassette mit dem Röntgenfilm und zwei dicken Verstärkungsschirmen.

*H. Seemann-Freiburg i. Br.*

**F. C. Harris and B. R. Seth.** The variation of double refraction in celluloid with the amount of permanent stretch at constant temperature and at different temperatures. Proc. Phys. Soc. 48, 477—487, 1936, Nr. 3 (Nr. 266). Verff. haben versucht, das Gesetz der Dispersion der rückständigen Doppelbrechung bei übergespanntem Celluloid zu finden und außerdem die möglicherweise durch Temperaturänderungen hervorgerufenen Änderungen dieser Dispersion zu ermitteln. Das untersuchte (als Xylonit bezeichnete) Celluloid hatte einen Kampfergehalt von 24 %. Die permanenten Überspannungen wurden durch Belastungen oberhalb der Elastizitätsgrenze hervorgerufen und waren bei den einzelnen untersuchten Proben verschieden. Die entsprechende rückständige Spannungsdoppelbrechung wurde bei jeder Probe für eine Anzahl Wellenlängen des sichtbaren Spektralgebietes (zwischen 4900 und 6500 Å) gemessen. Als Meßmethode diente die verbesserte spektroskopische Methode von Filon und Harris, die auf der Veränderung der Interferenzerscheinungen beruht, welche eine Quarzplatte im schwach konvergenten Lichte zwischen gekreuzten Polarisatoren zeigt, falls die zu untersuchende doppelbrechende Schicht in den Strahlengang gebracht wird; die Quarzplatte besteht nach Art eines Kompensators aus zwei Keilen. Bei konstanter Temperatur (28° C) zeigte sich, daß die in Wellenlängen ausgedrückte permanente rückständige Doppelbrechung  $n$  sich als Funktion der Wellenlänge  $\lambda$  durch die Beziehung  $n/\lambda = A - B\lambda$  darstellen läßt;  $A$  und  $B$  waren für jede Probe eigentümliche Parameter, die zwar von der Vorbelastung, nicht aber von der Wellenlänge abhängen. Die Übereinstimmung zwischen den nach dieser Formel berechneten und den beobachteten Werten  $n$  war sehr gut, nur am roten Ende des sichtbaren Spektralgebietes traten Abweichungen auf. Bei jeder Probe besaß  $n$  ein Maximum für eine bestimmte Wellenlänge  $\lambda_m$ .

bei abnehmender permanenter Überspannung nimmt auch  $\lambda_m$  ab. Weitere Beobachtungen wurden auch bei höheren Temperaturen (40 bis 50° C) ausgeführt; es ergab sich, daß sich sowohl  $n$ , als auch  $\lambda_m$  mit der Temperatur ändert, doch waren diese Änderungen für die einzelnen Proben verschieden und führten zu keiner einheitlichen Beziehung. — Zum Schluß Aussprache mit L. N. G. Filon, als deren Ergebnis ein Verschwinden der erwähnten Abweichungen im Rot zu erwarten ist, falls zur Darstellung von  $n$  eine auf wenige Glieder beschränkte Formel von der

Form  $n^2 - 1 = \sum \frac{A_n}{\lambda^2 - \lambda_n^2}$  ( $A_n$  und  $\lambda_n$  Konstante) benutzt wird. Sivessy

**Yeu Ki Heng.** Pouvoir rotatoire du tartrate de méthyle. Influence du solvant, de la température et des sels neutres. Bull. Soc. Chim. Mém. (5) 3, 1004—1019, 1936, Nr. 6. Das Drehungsvermögen des Weinsäuredimethylesters wird untersucht in Abhängigkeit 1. vom Lösungsmittel 2. von der Konzentration und 3. von der Temperatur. Bei der Untersuchung in Wasser ergibt sich außerdem die Verseifungsgeschwindigkeit des Esters. Der Einfluß der Temperatur auf die Drehung ist bei den einzelnen Lösungsmitteln sehr verschieden, teils bedingt Temperaturerhöhung Drehungssteigerung, teils Drehungsabnahme. Weitgehend ist der Einfluß von Neutralsalzzusätzen auf das Drehungsvermögen der wässrigen Lösungen untersucht. Die Salze der Alkali- und Erdalkalimetalle erniedrigen allgemein das Drehungsvermögen, der Einfluß wächst mit steigendem Atomgewicht des Kations. Salze des dreiwertigen Eisens und des Thoriums führen zu Komplexen von höherem Drehungsvermögen; die Lösungen zeigen Mutarotation. Soweit der Einfluß der Temperatur auf das Drehungsvermögen der mit Neutralsalzen versetzten Lösungen untersucht ist (LiCl, NaCl, KCl, NH<sub>4</sub>Cl, CaCl<sub>2</sub>), ist eine Zunahme der Drehung mit der Temperatur zu verzeichnen. Diese Zunahme ist am größten beim Calciumchlorid. Dede

**R. A. Ogg, Jr. and M. Polanyi.** Substitution by free atoms and Walden inversion. The decomposition and racemisation of optically active secbutyl iodide in the gaseous state. Trans. Faraday Soc. 31, 482—495, 1935, Nr. 2 (Nr. 165). Die homogene Zersetzung von Äthyl-Methyl-Jod-Methan in der Gasphase wird in einem Temperaturbereich von 238 bis 276° untersucht. Die Reaktion ist komplexer Natur. Die beiden bestimmenden Teilreaktionen werden als eine unimolekulare Dissoziation in freie Radikal und in ein Jodatome sowie als eine bimolekulare Reaktion der Verbindung mit einem Jodatome gedeutet, bei der freies Radikal und ein Jodmolekül entstehen. Die Konstanten der beiden Prozesse sind  $8,9 \cdot 10^{11} e - 39,420/RT \text{ sec}^{-1}$  und  $4,25 \cdot 10^{11} T^{1/2} e - 16,820/RT \text{ (mol/cm}^3\text{)}^{-1} \text{ sec}^{-1}$ . Ebenso wurde die Racemisierung des nicht zersetzten Bestandteils bei dem Zerfall unter den gleichen Bedingungen untersucht. Die bestimmende Reaktion ist eine Walden-Inversion, die durch Substitution bei Stößen zwischen Jodatomen und den unzersetzten Molekülen eintritt. Die Konstante dieser Reaktion ist  $5,00 \cdot 10^{11} T^{1/2} e - 13,780/RT \text{ (mol/cm}^3\text{)}^{-1} \text{ sec}^{-1}$ . Auch bei tieferen Temperaturen wurde an Glasoberflächen eine Racemisierung beobachtet, die durch Jodatome auf der Oberfläche erklärt wird. Durch Substitution freier Atome in organische Moleküle kann somit optische Inversion eintreten. Schön

**J. Stark und M. Schön.** Abhängigkeit der Polarisierung der Lichtemission von Kanalstrahlen. Phys. ZS. 37, 431—435, 1936, Nr. 12. Die Polarisierung des bewegten Kanalstrahlleuchtens wurde in Abhängigkeit von der Gasart und dem Druck im Beobachtungsraum sowie von der Beschleunigungsspannung für Wasserstoff-, Helium- und Kohlenstoffkanalstrahlen untersucht. Die



Gasstrennung wurde nach der Wienschen Methode durch intensives Pumpen am Kanal erreicht und war so gut, daß ohne Beeinflussung der Entladung im Beobachtungsraum ein Druck von 1 mm Hg aufrecht erhalten werden konnte. Die Beobachtungen wurden in einem Druckbereich des ruhenden Gases von 0,001 bis 1 mm Hg und mit Beschleunigungsspannungen zwischen 10 und 24 kV durchgeführt. Die Polarisation der Kanalstrahlen hängt sehr stark vom Druck ab. Für niedrige Drucke ist sie sehr klein. Bei Wasserstoffkanalstrahlen durchläuft sie ein flaches Maximum bei einem Druck von 0,16 mm Hg. Die größten Werte für Wasserstoffkanalstrahlen erreicht sie in Helium als ruhendem Gas. In Sauerstoff und Stickstoff ist sie bedeutend kleiner. Bei Heliumkanalstrahlen hängt die Größe der Polarisation von der Serienart ab. Für die Hauptserie und die zweite Nebenserie ist sie sehr gering, bei der ersten Nebenserie erreicht sie beträchtliche Werte. Die stärkste Polarisation wurde für die Linie 4267 Å der Bergmann-Serie des Kohlenstoffunkenspektrums gemessen. Bei Wasserstoff konnte kein eindeutiger Gang mit der Gliednummer festgestellt werden, während in Heliumkanalstrahlen eine starke Abnahme der Polarisation mit der Gliednummer beobachtet wurde. Schön.

**Hans O. Jancke.** Untersuchungen über Grenzkontinua und Linienintensitäten im Heliumspektrum. *ZS. f. Phys.* **99**, 169—188, 1936, Nr. 3/4. Das Grenzkontinuum an den Seriengrenzen der Heliumserien wurde im Plasma einer Heliumbogenentladung eingehend untersucht. Verwendet wurden hierzu eine kugelförmige Entladungsröhre mit Oxydkathoden für Betrieb mit Wechselstrom und eine 300 mm lange zylindrische Entladungsröhre mit einem Durchmesser von 30 mm zur Messung mit Gleichstrom. Die Spektren wurden mit einem Quarzspektrographen von Leiss mit einer Dispersion von 15 Å/mm bei 10000 Å aufgenommen. Für die Intensitätsmessungen wurde mit einem Stufenkeil das Kontinuum einer auf Farbtemperatur geeichten Wolframpunktlampe auf jeder Platte mitphotographiert. Zur gleichzeitigen Bestimmung der Elektronentemperatur wurden Sondenmessungen durchgeführt, die jedoch bei der bekannten Empfindlichkeit des Heliums gegen Verunreinigungen trotz sorgfältiger Reinigung keine reproduzierbaren Ergebnisse hatten. Die Elektronentemperaturen lagen bei hohen Drucken bei 8 Volt, bei niedrigen Drucken (0,1 mm) zwischen 12 und 15 Volt. Bei der Wechselstromentladung waren die Grenzkontinua intensiver als bei der Gleichstromentladung. Die Kontinua an den Grenzen der Triplettserien sind intensiver als die an den Grenzen der Singulettserien. Die Intensität des Grenzkontinuums steigt etwa mit dem Quadrat der Stromstärke an. Eine Abhängigkeit von der Elektronentemperatur konnte nicht nachgewiesen werden. Da mit dem einfachen Prozeß der Rekombination nicht alle Erscheinungen der Grenzkontinua erklärt werden können, wird außer diesem Elementarprozeß noch eine Wechselwirkung zwischen hochangeregten Atomen und Elektronen des Plasmas angenommen. Schön.

**Adolfo Campetti.** Sugli spettri di bande degli alogeni nella corrente positiva da punta. *Cim. (N.S.)* **13**, 97—105, 1936, Nr. 3. Als Beitrag zur theoretisch umstrittenen Frage der Kontinua der Halogene wird deren Spektrum in der positiven Spitzenentladung untersucht. Bei einem Elektrodenabstand von 20 mm wurde die Entladung über einen Amylalkoholwiderstand mit 200 Volt Gleichspannung betrieben. Das anodische Leuchten wurde mit einer Quarzdoppellinse auf den Spalt eines Fuess-Quarzspektrographen abgebildet. Die Spektrogramme wurden mit einem Mikrophotometer ausgewertet. Die Emission wurde in Abhängigkeit vom Abstand des Leuchtens von der Anode untersucht. Die Messungen wurden bei Drucken von etwa 0,5 mm Hg und bei Stromstärken der Größenordnung  $10^{-5}$  Amp. vorgenommen. Bei Chlor wurden außer den Banden zwischen 4000 und 3100 Å zwei flache, ausgedehnte Banden mit Maxima bei etwa

2900 und 2495 Å gefunden. Bei Brom traten vier Banden auf bei 3572 Å mit scharfer roter Grenze bei 3608 Å und verwaschener kurzweiliger Grenze, ferner bei 3351, 3117 und 2915 Å. Die von Kiess und de Bruin bei 3250 Å gefundenen Bande war nicht vorhanden. Bei Jod wurden Banden mit Maxima bei 4266, 4083, 3443, 4081, 3237, 3101 und 3061 Å gefunden. Es treten die Banden der Sequenz  $v = 29078 + (710 n' - 8 n''^2) - (213,7 n'' - 0,6 n''^2)$  auf. Dieser Folge gehört die Bande 3440 jedoch nicht an. Die Kontinua nehmen mit wachsender Entfernung von der Anode stark ab. Außerdem wird ihre Ausdehnung mit abnehmender Ionisierungsspannung der Halogene geringer. Hieraus wird geschlossen, daß die kontinuierliche Emission wahrscheinlich einer Rekombination zwischen Halogenatomen oder zwischen Halogenionen und -atomen zuzuschreiben ist. Schön

**M. Styrikowitsch.** On the experimental investigation of the radiative heat exchange in combustion chambers. Techn. Phys. USSR, 3, 197—208, 1936, Nr. 3. [S. 1859.] Jakobi

**E. Schmidt und E. Eckert.** Die Richtungsverteilung der Wärmestrahlung von Oberflächen. ZS. d. Ver. d. Ing. 80, 856, 1936, Nr. 2. Messungen der Verff. zeigen, daß die Strahlung von glatten Oberflächen bei allen Körpern merklich vom Lambertischen Kosinusetz abweicht, daß dagegen die Reflexionsformeln von Fresnel gut erfüllt sind. Bei Nichtleitern nimmt die Strahlung stark ab, wenn der Winkel des emittierten Strahles gegen die Flächen normale sich 90° nähert, bei Metallen wächst die Strahlung zunächst, zuweilen bis auf ein Vielfaches der Intensität in Richtung der Flächennormalen und sinkt dann in nächster Nähe von 90° stark ab. Der eben erwähnte Anstieg der Strahlung ist bei Metallen um so größer, je kleiner das Emissionsverhältnis  $\epsilon_{\varphi}$  (Verhältnis der Strahlung zu der des schwarzen Körpers) ist; bei kleinem  $\epsilon_{\varphi}$  (z. B. für Aluminium) rückt das Maximum von  $\epsilon_{\varphi}$  so nahe an 90° heran, daß der Abfall von  $\epsilon_{\varphi}$  gar nicht mehr beobachtet werden kann. Durch Aufrauen der Oberfläche wird die Richtungsverteilung meistens dem Kosinusetz angenähert. Bei Nichtleitern liegt das Verhältnis der Strahlungszahl der Gesamtstrahlung zu der in Richtung der Flächennormalen zwischen 0,93 und 1, bei Metallen zwischen 1 und 1,3. Max Jakob

**Mme Marie Freymann.** Comparaison des spectres d'absorption infrarouges et des spectres Raman de quelques amines primaires aliphatiques et aromatiques. C. R. 202, 1674—1676, 1936, Nr. 20. Es werden ultrarote Absorptionsmessungen im Gebiet zwischen 0,8 bis 1,2  $\mu$  mitgeteilt, die an Aminokörpern durchgeführt wurden und einen Oberton der zur NH-Bindung gehörigen Valenzfrequenz erfassen. Es ergibt sich, daß die NH-Gruppe drei Frequenzen in diesem Gebiet liefert, daß ihr Wert in wässriger Lösung zunimmt und in aromatischen Aminen (NH<sub>2</sub> am Benzolkern substituierter) abnimmt. K. W. F. Kohlrausch

**Mme Marie Freymann et René Freymann.** Les spectres d'absorption infrarouges et Raman des amides et anilides et la structure de ces composés. C. R. 202, 1850—1852, 1936, Nr. 22. Chemische und physikalische Gründe sprechen bekanntlich dafür, daß gewisse Ketone und Amide in mindestens zwei zueinander tautomeren Formen (z. B. Keto-Enol-Tautomerie oder Ketimin-Enamin-Tautomerie) existieren können. Hier wird mit Hilfe des ultraroten Absorptionsspektrums die Intensität der OH- bzw. der NH<sub>2</sub>- und NH-Banden (bzw. ihrer Obertöne) in verschiedenen Verbindungen untersucht, um daraus Rückschlüsse auf die betreffenden Formen ziehen zu können. Aus den Ergebnissen folgern die Autoren, daß es sich um eine Art Ringbildung (Sidgwick) handelt; die Formulierung derselben wird noch kurz diskutiert. K. W. F. Kohlrausch

**Vorton A. Kent.** Wave-Lengths of the Spectrum of  $H_2$  from  $\lambda$  3612 to 4224. Phys. Rev. (2) 49, 872, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die genauen Wellenlängen von 511 Linien des  $H_2$ -Spektrums zwischen 3612 und 4224 Å werden angegeben. Die Messungen wurden mit einem großen Konkavgitter ausgeführt, wobei Eisenstandardlinien benutzt wurden. Ferner wurden auch direkte interferometrische Messungen an  $H_2$ -Linien vorgenommen, die übereinstimmende Werte ergaben. Bei der Herstellung der Gitteraufnahmen wurde eine Vorrichtung zur gleichzeitigen Herstellung des  $H_2$ -Spektrums und des Eisenstandardspektrums benutzt. Der durchschnittliche Fehler der Messungen ist geringer als 0,002 Å. Die Übereinstimmung mit den Messungen anderer Autoren ist sehr gut. *Ritschl.*

**R. Bailey, J. W. Thompson and J. B. Hale.** The Infrared Spectra of  $H_2S$ ,  $HDS$ , and  $D_2S$ . Phys. Rev. (2) 49, 777, 1936, Nr. 10. Im Hinblick auf eine kürzlich erschienene Arbeit von A. H. und H. H. Nielsen (Journ. Chem. Phys. 1, 229, 1936), in der Ergebnisse einer Untersuchung des ultraroten Spektrums der in Rede stehenden Substanzen angegeben wurden, geben die Verf. in der vorliegenden Mitteilung kurz die Ergebnisse ihrer eigenen diesbezüglichen Untersuchungen bekannt, die in verschiedenen Punkten gegenüber denen von A. H. und H. H. Nielsen abweichen. *Ritschl.*

**Herbert M. Strong and Harold P. Knauss.** The Band Spectrum of Boron Fluoride. Phys. Rev. (2) 49, 740—744, 1936, Nr. 10. Das diskontinuierliche Spektrum des Borfluorids wird durch Anregung in der elektrodenlosen Ringentladung in Emission erhalten und sowohl bei großer wie bei kleiner Dispersion untersucht. 16 neue Banden wurden in dem Gebiet zwischen 3712 und 2580 Å aufgefunden. Die nach Violett abgeschattierten Banden weisen eine große Ähnlichkeit mit den dritten positiven Banden des CO auf, was im Hinblick auf gewisse Ähnlichkeiten im Elektronenaufbau beider Substanzen verständlich erscheint. Zwei verschiedene Systeme konnten festgestellt werden, ein A-System mit zwölf Banden sowie einer Isotopenbande ( $\nu^{(0,0)} = 32,020 \cdot 5 \text{ cm}^{-1}$ ), sowie ein B-System ( $\nu^{(0,0)} = 37,991 \text{ cm}^{-1}$ ), das aus drei Bandenzügen besteht. Aus der Schwingungsanalyse ergaben sich die folgenden Konstanten:

$\omega'_e$ , 1631,40  $\text{cm}^{-1}$ ; 1323,64  $\text{cm}^{-1}$ ;  $\chi'_e \omega'_e$ , 23,10  $\text{cm}^{-1}$ ;  $\chi''_e \omega''_e$ , 9,40  $\text{cm}^{-1}$ . *Verleger.*

**N. Shawhan.** Rotational Constants of SnS. Phys. Rev. (2) 49, 810—812, 1936, Nr. 11. Aus den (0, 0)- und (1, 0)-Banden des im Sichtbaren liegenden Systems wurden die Rotationskonstanten des SnS im Grundzustand und im ersten angeregten Zustand ermittelt. Zur Ermittlung der Kombinationsdifferenzen wurden empirische Formeln benutzt. Es ergaben sich die Konstanten  $B' = 0,140 \text{ cm}^{-1}$  und  $B'' = 2,18 \text{ Å}$  für den oberen Zustand des sichtbaren Systems und  $B'' = 0,157 \text{ cm}^{-1}$  und  $r''_e = 2,01 \text{ Å}$  für den unteren Zustand des Moleküls. *Verleger.*

**Rulon Jeppesen.** The Emission Spectrum of  $D_2$  in the Extreme Ultraviolet. Phys. Rev. (2) 49, 797—803, 1936, Nr. 11. Mit Hilfe eines 2-makuum-spektrographen mit streifendem Einfall wurde das kurzwellige Emissionsspektrum des  $D_2$ -Moleküls von dem Verf. photographiert. In dem  $2p^1\Sigma - 1s^1\Sigma$ -System konnten 37 Banden analysiert werden. Im  $2p^1\Pi - 1s^1\Sigma$ -System wurden 9 Banden aufgefunden. Die Konstanten der drei beobachteten Elektronenniveaus des  $D_2$  wurden ermittelt und mit den entsprechenden Werten des einfachen leichten Wasserstoffmoleküls  $H_2$  verglichen. *Verleger.*

**R. Jeppesen.** The Extreme Ultraviolet Spectrum of the  $D_2$  Molecule. Phys. Rev. (2) 49, 868, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das extremen Ultraviolett liegende Emissionsspektrum des schweren Wasserstoffs



wurde aufgenommen, wobei eine Reihe von Bandenzügen neu aufgefunden und andere Banden teilweise vollständig analysiert werden konnten. Die verschiedenen Konstanten für das  $D_2$ -Molekül können ermittelt werden. *Verlegen*

**H. Jahn and E. Teller.** Stability of Degenerate Electronic State in Polyatomic Molecules. Phys. Rev. (2) 49, 874, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Allgemein kann ein mehratomiges Molekül nur entartete Elektronenzustände aufweisen, wenn das Molekül einen hohen Grad von Symmetrie besitzt. Sind die Kerne unsymmetrisch angeordnet und ist ferner die Terraufspaltung eine lineare Funktion der Abweichung von der ideal symmetrischen Anordnung im Molekül, so kann gezeigt werden, daß die ursprüngliche symmetrische Konfiguration des Moleküls keinen Gleichgewichtszustand desselben darstellen kann. Aus gruppentheoretischen Betrachtungen folgt weiter, daß, außer bei Molekülen, deren Atome sämtlich auf einer geraden Linie liegen, nur nicht entartete oder doppelt entartete Zustände mit einer ungeraden Anzahl von Elektronen stabilen Molekülkonfigurationen entsprechen. Gewisse Abweichungen treten allerdings bei Berücksichtigung des Elektronenspins auf, ebenso wie bei Wechselwirkung innerer nicht abgeschlossener Schalen mit den Außenelektronen anderer Atome. *Verlegen*

**G. H. Dicke.** Energy Levels of the Hydrogen Molecule. Phys. Rev. (2) 49, 879, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Aus einer Analyse der Spektren von HD und von  $D_2$  konnte eine Reihe von neuen interessanten Ergebnissen gewonnen werden, die aus dem Studium des Spektrums des leichten Wasserstoff allein kaum zu gewinnen gewesen wären. Es gelang so, die verschiedenen Schwierigkeiten, die bei der Deutung des sogenannten  $X_1$ -Niveaus des  $H_2$  entstanden waren, durch entsprechende Untersuchungen an HD und  $D_2$  weitgehend zu klären und zu beheben. Aus der Tatsache, daß das Niveau  $V = 0$  völlig normal ist, ergibt sich, daß die Unregelmäßigkeiten, die bei höheren Schwingungsniveaus auftreten, eben Störungen sind und nicht auf einer 1-Entkopplung beruhen. Wahrscheinlich entstehen die Störungen dabei aus einer Wechselwirkung mit dem  $(2p\sigma)^2\ ^1\Sigma$ -Niveau, dessen angenäherte Lage dadurch bestimmbar wird. *Verlegen*

**G. H. Dicke.** The  $^1X$ -level of the Hydrogen Molecule. Nature 133, 944—945, 1936, Nr. 3475. Anlässlich einer eingehenden Untersuchung der im nahe Ultrarot liegenden Spektren von  $H_2$ , HD und  $D_2$  wurde neues Beobachtungsmaterial gesammelt, durch das eine Reihe von Unsicherheiten und Schwierigkeiten bei der Deutung des sogenannten  $X_1$ -Niveaus des Wasserstoffmoleküls beseitigt werden konnte. U. a. ergab sich, daß die von Richardson gegebenen Schwingungsquantenzahlen des  $X_1$ -Niveaus um eine Einheit erhöht werden müssen. Es konnten ferner die  $0 \rightarrow 0$ -Banden der drei Moleküle in der Nähe von 11 200 Å aufgefunden werden. Die effektiven Trägheitsmomente der drei Molekülarten ergaben sich zu  $0,871$ ,  $1,156$  und  $1,725 \cdot 10^{-40}$  für  $H_2$ , HD und  $D_2$  bei einem effektiven Kernabstand von  $1,019 \cdot 10^{-8}$  cm. Eine Reihe von Störungen wird beobachtet und hinsichtlich ihrer Ursachen eingehend diskutiert. Das  $X_1$ -Niveau wird auch auf Grund der neuen Ergebnisse des Verf. mit  $1s\sigma 2s\sigma\ ^1\Sigma$  identifiziert, wie es der Verf. schon früher versuchsweise getan hatte. *Verlegen*

**J. B. Howard and E. Bright Wilson, Jr.** Vibration-Rotation Energy Levels of Ethane-Type Molecules. Phys. Rev. (2) 49, 881, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Rotations-Schwingungsenergieniveaus der Moleküle vom Äthantyp werden von den Verff. auf Grund der Annahme von inneren Rotationen im Molekül quantenmechanisch berechnet. Die beiden Methylgruppen werden durch zwei getrennte rotierende Koordinatensysteme, die eine Achse g

einsam haben, beschrieben. Es gelingt, den Begriff der gewöhnlichen Koordinaten auch auf den Fall dieser Moleküle mit freier innerer Rotation anzuwenden und den diesbezüglichen angenäherten Hamiltonschen Operator zu ermitteln. Es ergibt sich, daß dabei zwei Gruppen von Koordinaten unterschieden werden müssen, von denen nur der eine Typ auch von dem inneren Winkel  $\gamma$  abhängt. Diese beiden Koordinatenarten entsprechen den beiden Fällen der Nichtentartung und der doppelten Entartung, und zwar entsprechen die von  $\gamma$  abhängigen Koordinaten dem Fall der doppelten Entartung. Es gelingt den Verf. insbesondere, die Auswahlregeln für das Rotationsschwingungsspektrum der äthanartigen Moleküle abzuleiten und auch die statistischen Gewichte der einzelnen Niveaus richtig zu bestimmen.

Verleger.

**Robert S. Mulliken.** *Electronic Structures of Simple Polar Diatomic Molecules.* Phys. Rev. (2) **49**, 881, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Struktur der energetisch tiefen Niveaus einfacher zweiatomiger Moleküle vom Typ  $MX$  ( $M$  — einwertiges Metall,  $X$  — Halogen) wird auf Grund Bandenspektroskopischer Daten auf halbempirischer Grundlage untersucht. Unter Veranziehung quantenmechanischer Betrachtungen gelingt es, die anomalen Werte der Konstanten dieser Bandenspektren verständlich zu machen. Die eingehende Diskussion der Verhältnisse zeigt weiter, daß das Additionstheorem der homöopolaren Bindungsenergien nicht gültig ist. Für die einzelnen Fälle gelingt es, aus empirischen Daten konkrete Angaben über die Größe der Abweichungen zu machen.

Verleger.

**Lincoln G. Smith and Walker Bleakney.** *Ionization Potentials of  $H_2$ ,  $CH_4$  and  $H_2O$ .* Phys. Rev. (2) **49**, 883, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird eine neue Methode zur Ermittlung von Ionisierungspotentialen von Gasen mit Hilfe des Massenspektrographen beschrieben. Die Methode basiert im wesentlichen auf einer angenäherten theoretischen Berechnung, die unter der Voraussetzung einer weitgehend dem Maxwell'schen Verteilungsgesetz unterliegenden Iñelektrodenemission einer mit Oxyd bedeckten Äquipotentialkathode erhalten wurde. Die Minimumenergie für Elektronen, die benötigt wird, um die Ionen  $H_2^+$ ,  $N_2^+$  und  $H_2O^+$  zu erzeugen, ergab sich zu 15,37, 15,57 bzw. 12,59 Volt. Untersuchungen an Methan, die mit einem Massenspektrographen großer Empfindlichkeit durchgeführt wurden, ergaben, daß neben den bereits bekannten Produkten bei Elektronenbeschießung des  $CH_4$  auch  $H_3^+$ -Ionen entstehen. Das Ionisationspotential des Methans ergab sich nach der neuen Methode zu 12,72 Volt, welcher Wert etwas niedriger liegt als der bisher in der Literatur angegebene. Für  $H_2$  und  $H_3$  ergaben sich entsprechend Ionisationspotentiale von 27,8 und 26,0 Volt.

Verleger.

**J. Tompa.** *Simple Relations between Vibrational Frequencies of Isotopic Molecules.* Nature **137**, 951, 1936, Nr. 3475. Es werden zwei zur Untersuchung des Isotopeneffekts in Raman-Spektren geeignete einfache Beziehungen der entsprechenden Schwingungsfrequenzen angegeben. Wenn nämlich  $\nu_i$  und  $\nu_i''$  die beiden korrespondierenden Frequenzen der Isotopenmoleküle sind,erner  $m_a'$  und  $m_a''$  die Massen der Isotopenatome und  $A_{ab}$  die Konstanten der potentiellen Schwingungsenergie, dann ergibt sich

$$(2\pi)^2 \sum_i (\nu_i'^2 - \nu_i''^2) = \sum_a \left( \frac{1}{m_a'} - \frac{1}{m_a''} \right) \cdot A_{aa},$$

und

$$(2\pi)^2 \sum_i (\nu_i'^4 - \nu_i''^4) = \sum_{ab} \left( \frac{1}{m_a' \cdot m_b'} - \frac{1}{m_a'' \cdot m_b''} \right) \cdot A_{ab}. \quad \text{Verleger.}$$

**J. H. McLeod.** New Lines in the Ultraviolet Spectrum of Atomic Iodine. Phys. Rev. (2) 49, 804—807, 1936, Nr. 11. Mit Hilfe eines Vakuummittelspektrographen wurden insgesamt 250 Linien des Bogen- und des ersten Funkenspektrums des Jodatoms in dem Gebiet zwischen 1900 und 800 Å photographiert. Das benutzte Gitter hatte einen Krümmungsradius von 1 m bei 30 000 Strichen/Inch ( = 1182 Strichen/mm). Zur Anregung des Spektrums wurde eine Mischung von Joddampf in Argon benutzt. Um das Eindringen der Joddämpfe in den Vakuumspektrograph zu verhindern, wurde in bekannter Weise ein kontinuierlicher Strom von reinem Argon vom Spektrographen durch den Spalt in das Entladungsgefäß geleitet, wobei sich allerdings der andere Nachteil ergab, daß das erhaltene Spektrum nicht weiter als bis 800 Å herab erhalten werden konnte. *Ritschl*

**John L. Rose and R. K. Stranathan.** Isotope Abundance and Atomic Weight of Lead from Hyperfine Structure. Phys. Rev. (2) 49, 877—881, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die relative Häufigkeit der verschiedenen Isotope des Bleies wurde aus Intensitätsmessungen der Hyperfeinstrukturkomponenten der Blei-Funkelinie  $\lambda 5372 \text{ Å}$  ermittelt. Es ergaben sich die relativen Häufigkeitswerte von 51,5, 26,3, 21,3 und 0,8 für die Isotope  $\text{Pb}^{208}$ ,  $\text{Pb}^{209}$ ,  $\text{Pb}^{210}$  und  $\text{Pb}^{211}$ . Das aus dieser Verteilung berechnete Atomgewicht von 207,228 ist in guter Übereinstimmung mit dem internationalen chemischen Atomgewichtswert von 207,22. Die vorliegenden Messungen sind auch im Hinblick auf die Methode der geologischen Zeitbestimmung aus der Häufigkeit radioaktiver Bleisotope in Mineralien von Bedeutung. *Ritschl*

**Harold T. Smyth.** Intensity Measurements in the Arc Spectrum of Copper. Phys. Rev. (2) 49, 872, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurden quantitative photographische Intensitätsmessungen an einer größeren Reihe von Linien des Cu-I-Spektrums in dem Wellenlängengebiet zwischen 3100 und 3700 Å ausgeführt. Als Lichtquelle diente sowohl ein bei verschiedenen Stromstärken brennender Bogen zwischen reinen Kupferelektroden als auch ein solcher zwischen Elektroden, die aus Legierungen mit verschiedenem Kupfergehalt bestanden. Die untersuchten Linien gehören dem Dublett-Quartettspektrum des Kupfers an, und zwar handelte es sich in den meisten Fällen um Übergänge von negativen Termen zu den Termen  $a^4P$ ,  $a^4D$ ,  $a^4F$  und  $m^2D$  (Bezeichnung nach Shenstone). Zur Aufnahme der Spektren diente ein 6,5-m-Gitter mit 591 Strichen/mm, das bei senkrechtem Lichteinfall verwendet wurde, in dessen Strahlengang zwischen Spalt und Gitter eine Zylinderlinse eingeschaltet war. Man erhält auf diese Weise eine zweite, hyperbolische Fokalkurve, die zu dem normalen Rowland-Kreis senkrecht steht. Mit dieser Hilfseinrichtung wurde erreicht, daß die Abbildung des Spalts praktisch stigmatisch war, so daß zum Aufbringen der Intensitätsmarken auf die Platte ein rotierender Sektor vor dem Spalt verwendet werden konnte. *Ritschl*

**Albin Benson and R. A. Sawyer.** Hyperfine Structure and Nuclear Magnetic Moment of Barium. Phys. Rev. (2) 49, 867—868, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Hinsichtlich des Wertes des Kernmoments der ungeraden Isotope des Bariums herrschte bis jetzt keine Klarheit. Verschiedene Autoren (z. B. White oder Darrow) geben  $3/2$  als wahrscheinlichen Wert an, während andererseits H. Schüler auf Grund der Messungen von Ritschl und Sawyer an den Resonanzlinien des Ba II zu einem Wert von  $3/2$  kommt. Die Schwierigkeiten der Untersuchung der Hyperfeinstruktur des Bariums beruhen in erster Linie auf dem Umstand, daß die geraden Isotope, die kein Kernmoment besitzen, 83 % des gewöhnlichen Bariums ausmachen und das von diesen Komponenten erzeugte se-



intensive zentrale Bild die Beobachtung der ungeraden Komponenten 135 und 137 sehr erschwert. Auf Grund neuer sehr sorgfältiger Untersuchungen am Ba I und am Ba II der Verff. ergibt sich jedoch nunmehr mit Sicherheit, daß den ungeraden Isotopen des Bariums der schon früher vermutete Wert von  $i = 3/2$  zukommt. *Ritschl.*

**I. E. White.** The Hyperfine Structure Interval Rule as a Means of Classifying Unidentified Spectrum Lines. Phys. Rev. (2) **49**, 372, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die allgemeine Anwendung der Zeeman-Aufspaltung zur Klassifizierung von unbekannten Linien bereitet in manchen Fällen Schwierigkeiten. Dies ist besonders der Fall in komplexen Spektren mit großer Hyperfeinstrukturaufspaltung. In derartigen Fällen ist es jedoch, wie der Verf. im einzelnen ausführt, meist möglich, aus der Hyperfeinstrukturaufspaltung selbst die  $J$ -Werte der in Frage stehenden Niveaus zu ermitteln. Die vorgeschlagene Methode wird an Beispielen der Spektren von Co, La, Cb und Mn erläutert. Im Falle des Spektrums des Pr gelingt es insbesondere, so die bisher nicht bekannt gewesenen  $J$ -Werte zahlreicher Linien festzustellen. Ebenso werden aus Messungen der Diagonalkomponenten die  $F$ -Werte ermittelt. Es ergibt sich, daß sämtliche in dieser Weise untersuchten Linien der Spektren von Co, La und Pr die Intervallregel innerhalb einer Genauigkeit von 2 bis 3 % befolgen. *Ritschl.*

**C. V. Jackson.** The Red Line of Cadmium as a Standard of Wavelength. Proc. Roy. Soc. London (A) **155**, 407—419, 1936, Nr. 885. Im Zuge einer sorgfältigen Neubestimmung der Wellenlänge der bekannten von Michelson einerzeit benutzten roten Cadmium-Bogenlinie  $\lambda 6438 \text{ \AA}$  wurde die Eignung einer Reihe von verschiedenen Lichtquellen zur genau reproduzierbaren Erzeugung dieser Linie untersucht. Ungeeignet zur Erzeugung der roten Cadmiumlinie erwies sich vor allem die Vakuumbogenlampe, dagegen wurden gute Resultate erhalten mit der alten luftgefüllten Michelsonschen Cadmiumlampe, mit der „Osira“-Lampe der General Electric Co. sowie auch mit dem Schülerchen Hohlkathodenrohr. Die sehr ausführlichen Messungen führten zu einer außerordentlich guten Bestätigung des alten, von Michelson angegebenen Wellenlängenwertes von  $6438,4696 \text{ \AA}$ . *Ritschl.*

**Helmuth Bumann.** Die Lichtanregung in Helium durch Stoß positiver Kaliumionen zwischen 2500 und 8000 Volt. ZS. f. Phys. **101**, —12, 1936, Nr. 1/2. Es wird eine neue leistungsfähige Quelle für K-Ionen beschrieben, die aus einem hochheizbaren Ofen aus Speckstein besteht, der mit einer Kunsman-Substanz beschickt wird. Es gelingt auf diese Weise, Ströme bis zu  $2 \cdot 10^{-5} \text{ Amp.}$  zu erreichen, und mittels der Stöße der positiven K-Ionen bei Geschwindigkeiten zwischen 2500 und 8000 Volt eine lichtstarke Anregung von Helium zu erhalten. Innerhalb dieses Gebietes konnte die Anregungsfunktion von zwei He-Linien sowie von acht K-Linien ermittelt werden. Die Ergebnisse werden im Hinblick auf die Ergebnisse anderer Autoren eingehend diskutiert. Die Umladung des K-Ionenstrahls im Helium stellte sich dabei als so gering heraus, daß sie vernachlässigt werden konnte. *Verleger.*

**C. R. Hirsch, Jr.** The Enhancement of the Satellites of the X-Ray Diagram Line  $L_{\beta_1}$  by the Auger Effect. Phys. Rev. (2) **49**, 885, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Satelliten  $L_{\beta_1}'$  und  $L_{\beta_1}''$  entstehen durch einelektronenübergang am zweifach ionisierten Atom:  $L_{II} M_{IV, \nu} \rightarrow M_{IV, \nu}$ . Die erhöhte Intensität dieser Satelliten im Vergleich zur Diagrammlinie  $L_{\beta_1}$  bei Elementen  $Z < 41$  wird erklärt durch die gleichzeitige Anregung der  $M_{IV, \nu}$ - und der  $L_{II}$ -Schale als Folge des strahlungslosen Übergangs  $L_I \rightarrow L_{II}$ , der auf Grund der Fermi-Werte nur möglich ist bei Elementen  $Z < 41$ . *Saur.*

**Ny Tsi-Ze et Weng Wen-Po.** L'influence du champ électrique sur le spectre d'absorption du sodium. Journ. de phys. et le Radium (7) **7**, 193—197, 1936, Nr. 5. Es wird das Absorptionsspektrum des Radiums bei 500° C und im elektrischen Felde (0 bis 2800 Volt/cm) aufgenommen. Die Anzahl der Absorptionsstreifen der Hauptserie nimmt mit wachsendem Felde ab. Die Streifen der S- und D-Terme werden in mehrere Komponenten zerlegt, deren Anzahl mit dem Abstand wächst mit dem Laufterm der Serie; die Abstände sind dem angelegten Felde proportional. Die höheren Glieder der Hauptserie zeigen einen quadratischen Stark-Effekt zu kleinen Wellen. Die niederen Glieder der Nebenserien werden proportional zum Quadrat der angelegten Spannung zu langen Wellen verschoben, während die höheren Glieder dieser Serie einen linearen Stark-Effekt zu kurzen Wellen zeigen. Grabowsky

**Ramon G. Loyarte y Margarita H. de Bose.** Sobre algunos potenciales opticos del atomo de mercurio. Los llamados potenciales de ultraionizacion. Publ. La Plata (Serie fisica) **1**, 23—28, 1935, Nr. 1 (Nr. 105). Mit der Elektronenstoßmethode werden eine Reihe von Quecksilberpotentialen gemessen, die teilweise über der Ionisierungsspannung liegen. Die gemessenen Werte stimmen mit früheren Werten von Loyarte überein. Die über der Ionisierungsspannung liegenden „Ultraionisationspotentiale“ können zum größten Teil durch den doppelten Geschwindigkeitsverlust der Elektronen bei Anregung von zwei Atomen erklärt werden. Es wird eine Tabelle der Zuordnungen gegeben. Schön

**Lothar Grisebach.** Experimentelle Beiträge zum Problem der polarisierten Fluoreszenz organischer Farbstofflösungen. ZS. f. Phys. **101**, 13—22, 1936, Nr. 1/2. Die polarisierte Fluoreszenz und ihr Zusammenhang mit dem Absorptionsspektrum wurde bei den organischen Farbstoffen Eosin, Rhodamin B, Äskulin und Fluorescein-Natrium untersucht. Die Farbstoffe wurden in reinem Glycerin in Konzentrationen der Größenordnung  $10^{-3}$  g/cm<sup>3</sup> gelöst und der Polarisationsgrad der Fluoreszenz in Abhängigkeit von der Wellenlänge des linear polarisierten einfallenden Lichtes gemessen. An den gleichen Lösungen werden die Absorptionskoeffizienten photoelektrisch für dieselben Wellenlängen bestimmt. Der Polarisationsgrad ändert sich stets dann stark, wenn man mit der erregenden Wellenlänge in ein anderes Absorptionsgebiet gelangt. Innerhalb der gleichen Absorptionsbande bleibt auch der Polarisationsgrad ziemlich konstant. Fluorescein-Natrium wurde auch mit elliptisch polarisiertem Licht angeregt. Die Fluoreszenzstrahlung ist nicht elliptisch polarisiert, wodurch die Anisotropie des emittierenden Oszillators direkt bewiesen ist. Schön

**H. Kautsky und A. Marx.** Der Verlauf des Fluoreszenzanstieges lebender Blätter. Naturwissensch. **24**, 317, 1936, Nr. 20. Die Fluoreszenz eines im Dunkeln ausgeruhten Blattes steigt in den ersten Belichtungssekunden auf einen maximalen Wert an. Der Verlauf dieses Anstiegs wurde registriert. Für den Anstieg sind zwei Vorgänge verantwortlich, das Dunkel-Dissoziationsgleichgewicht  $\text{Chlorophyll} + \text{O}_2 = [\text{Chlorophyll}] \cdot \text{O}_2$ , das unter normalen Bedingungen vollkommen auf der linken Seite liegt, und die Lichtreaktion:  $[\text{Chlorophyll}] \cdot \text{O}_2 + h\nu = ([\text{Chlorophyll}] \cdot \text{O}_2)^*$ . Mit der Intensitätszunahme der Fluoreszenz ist eine Konzentrationsabnahme des  $[\text{Chlorophyll}] \cdot \text{O}_2$  auf den Wert Null verbunden. Der Verlauf des Anstiegs entspricht einer monomolekularen Reaktion. Die Versuche wurden mit den Pflanzen: Ageratum mex., Parietaria off. und Piper nigrum durchgeführt. Schön

**K. Weber.** Die Auslöschung der Fluoreszenz des Methylendiblaus durch Ferrosalze. Naturwissensch. **24**, 318, 1936, Nr. 20. Die Versuche von Hellström über die Auslöschung der Fluoreszenz von Methylendib-

durch Ferroionen werden mit Versuchen des Verf. über das photochemische Ausbleichen von Küpenfarbstoffen bei Anwesenheit von Ferroionen in Zusammenhang gebracht. Die Abhängigkeit der Fluoreszenzauslöschung von dem  $p_H$  der Lösung, die bei  $p_H = 3$  ein Maximum hat, kann ebenso wie die Versuchsergebnisse des Verf. durch Berücksichtigung der Redox-Potentiale erklärt werden. Da Hellström mit dem Citratpuffer arbeitet, muß außer dem Redox-Potential des Methylenblaus noch das des komplexen Eisencitrats berücksichtigt werden, das mit zunehmendem  $p_H$ -Wert stark in Richtung negativer Werte abnimmt und sich dem des Methylenblaus nähert. Hierdurch wird der Energieunterschied, der außer der Aktivierungsenergie durch die Lichtstrahlung gedeckt werden muß, kleiner. Mit der Abnahme dieser Energie ist eine Erhöhung der auslöschenden Wirkung verbunden. Auf der anderen Seite nimmt die Aktivierungsenergie der Reduktion des Methylenblaus mit zunehmendem  $p_H$  zu. Aus dem Zusammenwirken beider Erscheinungen erklärt sich das Maximum der auslöschenden Wirkung. Im Einklang hiermit steht die Beobachtung, daß Methylenblau und Ferrosulfat photochemisch sehr rasch ausbleichen, wenn kleine Mengen von Kaliumfluorid zugesetzt werden, da hierdurch das Redox-Potential des Ferro-Ferrisystems stark nach negativen Werten verschoben wird.

*Schön.*

**M. L. Katz.** Untersuchung schwacher Phosphoreszenzen im Ultraviolett mit der Lichtzählrohrmethode. Phys. ZS. d. Sowjetunion 9, 254—258, 1936, Nr. 2/3. Zur Untersuchung schwacher Phosphoreszenzen im Ultraviolett sind Lichtzählrohre wegen ihrer großen Empfindlichkeit — sie beträgt etwa das 2000fache der einer Photozelle — besonders geeignet. Mit ihrer Hilfe wurde die Phosphoreszenz des blauen Flußspats untersucht. Die Phosphoreszenz klingt nach einem hyperbolischen Gesetz ab und wird daher einer Rekombinationsstrahlung zugeschrieben. Das verwendete Zählrohr hatte eine Photokathode aus in Wasserstoff zerstäubtem Platin und war oberhalb 3100 Å unempfindlich. Durch Filtern der Phosphoreszenzstrahlung wurde festgestellt, daß die Strahlung zwischen 2400 und 2950 Å liegt. Die Strahlung wird durch die Linien 4047 und 4078 Å angeregt. Es handelt sich demnach um eine stark anti-Stokes'sche Phosphoreszenz. Ob diese Strahlung durch Zusammenwirken von zwei Lichtquanten zustande kommt, soll noch untersucht werden.

*Schön.*

**W. Fabrikant.** Zur Frage der Absorption in der Quecksilberentladung. Phys. ZS. d. Sowjetunion 9, 259—263, 1936, Nr. 2/3. Im Temperaturgleichgewicht eines Gases ist die Form der Emissionslinien mit der der Absorptionslinien identisch. Bei der Quecksilberhochdruckentladung besteht jedoch ein starkes Temperaturgefälle von der Achse zum Rande der Entladung, so daß die Formen beider Linien nicht mehr identisch sind. Daher übt die Linienform einen Einfluß auf die Absorption der Linien in der Entladung aus. Je gleichmäßiger die Temperaturverteilung ist, um so stärker muß die Absorption werden. Da bei Hochdruckentladungen in Abhängigkeit von der Stromstärke konstante Absorption gefunden wurde, muß man auf Grund der Angabe von Elenbaas, daß mit zunehmender Stromstärke eine gleichmäßigere Verteilung der Temperatur in der Entladung stattfindet, auf eine Abnahme der Konzentration der absorbierenden Atome bei zunehmender Stromstärke schließen. Dies steht jedoch mit der anderen Angabe von Elenbaas über die Konzentration der absorbierenden Atome in Widerspruch.

*Schön.*

**P. Karrer und H. Fritzsche.** Konstitution und Fluoreszenz bei Flavinen. Helv. Chim. Acta 19, 481—483, 1936, Nr. 3. Die stark gelbgrüne Fluoreszenz des Lactoflavins kommt allen anderen 6,7-Dimethyl-iso-alloxazinen und den im Benzolkern unsubstituierten Iso-alloxazinen zu. Es wurde untersucht, ob auch bei



den Iso-Alloxazinen ebenso wie bei Alloxazinen die Fluoreszenz bei Ultraviolettanregung von der Stellung der Seitenketten im Benzolring abhängt. Es wurde daher das 8-Methyl-9-oxyäthal-iso-alloxazin und das 6,8-Dimethyl-9-oxyäthal-iso-alloxazin hergestellt. Beide Lösungen fluoreszieren bei Ultraviolettanregung bräunlich gelb, so daß durch die zum Azinring orthoständigen Methylgruppen die Fluoreszenzfarbe in Richtung zunehmender Wellenlänge verschoben wird. Schön

**Shun-ichi Satoh.** Phosphorescent Beryllium Nitride. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **29**, 41—46, 1936, Nr. 627/628. Die einzigen bis jetzt bekannten Nitridphosphore sind Aluminiumnitrid und Bornitrid, die mit Silicium bzw. mit Kohlenstoff aktiviert sind. Die aktivierenden Zusätze liegen im periodischen System zwischen den Vertikalreihen der Bestandteile der entsprechenden Phosphore. Zur Prüfung dieser Regel wurde Berylliumnitrid mit Bor, Kohlenstoff, Aluminium und Silicium zugesetzt. Bei Aluminiumzusatz wurde beträchtliche Phosphoreszenz gefunden, die ihr Maximum bei einem Zusatz von 30 v. H. hatte. Das Präparat wurde fünf Stunden bei 1050° C geglüht. Das Emissionsspektrum wurde bei Kathodenstrahlanregung untersucht. Es zeigt ein kontinuierliches Band zwischen 4200 und 4900 Å mit einem Maximum bei 4650 Å. Schön

**V. Antonov-Romanovskij.** Direkter Beweis des bimolekularen Schemas des Ausleuchtens der Zinkphosphore. *C. R. Moskauer (N. S.)* 1936 [2], 97—100, Nr. 3. Der direkte Nachweis, daß das Abklingen der Phosphore nach einem bimolekularen Schema — Abklingkurve eine Hyperbel zweiten Grades — erfolgt, bereitet deshalb Schwierigkeiten, weil die Rekombinationswahrscheinlichkeit zwischen Ion und Elektron noch von ihrem gegenseitigen Abstand abhängt. Es tritt in der Anfangsperiode des Abklings eine Verarmung der Zustände mit geringer Entfernung zwischen Ion und Elektron ein, so daß die Abklingkurve im allgemeinen flacher verläuft als die theoretische. Zur Prüfung des bimolekularen Schemas der Abklingung wird daher die Abhängigkeit der Anfangsintensität  $I_0$  von der absorbierten Energie bei kurzdauernder Anregung untersucht. Bei monomolekularem Schema des Abklings — Abklingkurve eine  $e$ -Funktion — ist die Anfangsintensität einfach proportional der absorbierten Energie. Bei bimolekularem Verlauf ist sie deren Quadrat proportional, da sie vom Produkt der Ionen- und der Elektronenkonzentration abhängt. Untersucht wurden zwei ZnS-Cu-Phosphore durch Ausphotometrieren des Leuchtens einzelner Körner unter dem Mikroskop bei kurzdauernder Anregung durch Funkenlicht. Die Abhängigkeit der Anfangsintensität ist quadratisch, so daß die Gültigkeit des bimolekularen Schemas erwiesen ist. Außerdem folgt zum Beginn des Abklings die Intensität einer hyperbolischen Gesetz. Schön

**L. Vinokurov et V. Levšin.** Examen de l'extinction de la luminescence de substances phosphorescentes activées par des activateurs organiques. *C. R. Moskauer (N. S.)* 1936 [2], 135—138, Nr. Die Abklingung der Lumineszenz von Borat- und Aluminiumsulfatphosphoren, die mit organischen Stoffen aktiviert waren, wurde in Abhängigkeit von der Konzentration der Aktivatoren untersucht. Die Boratphosphore wurden bei 170° C vorbehandelt, die  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 18 \text{H}_2\text{O}$ -Phosphore bei 135° C. Als Aktivatoren wurden verwandt: Uranin, Eosin, Erythrosin und Äskulin in Konzentrationsbereichen zwischen  $10^{-4}$  und  $3 \cdot 10^{-3}$  g/g. Die Abklingung folgt genau einem Exponentialgesetz. Beobachtet wurde über einen Intensitätsbereich von 100:1. Die verschiedenen Teile der Emissionsbande klingen gleichmäßig ab. Mit wachsender Konzentration des Aktivators nimmt die Lumineszenz und ihre mittlere Lebensdauer ab. Ebenso nimmt die Lichtsumme ab. Die Ausbeuten, die mit verschiedenen Aktivatoren erhalten werden, entsprechen denen der Aktivatoren in wässriger Lösung. Di

an den Borat- und Aluminiumsulfatphosphoren beobachteten Erscheinungen sind denen der festen Lösungen der Aktivatoren ähnlich. Die Abnahme der Ausbeute mit wachsender Konzentration kann nicht durch Stöße zweiter Art mit benachbarten Aktivatormolekülen erklärt werden, da hierbei die Anfangsintensität nicht so stark geschwächt werden darf, wie experimentell beobachtet wurde. Es wird daher angenommen, daß mit zunehmender Konzentration Zentren gebildet werden, die keine Leuchtfähigkeit besitzen.

*Schön.*

**P. Pringsheim et H. Vogels.** Phosphorescence et fluorescence à longue durée des colorants organiques. Journ. chim. phys. **33**, 345–355, 1936, Nr. 5. Die Lumineszenz von einem Adsorbat von Trypaflavin an Silikagel, das nach Vorschrift von Kautsky hergestellt war, wurde eingehend untersucht. Die Emissionsstrahlung besteht aus einer breiten Bande zwischen 4600 und 5800 Å, deren Schwerpunkt sich bei der Temperatur der flüssigen Luft nach dem roten Ende hin verschiebt. Das Adsorbat an Cellophan und die feste Lösung in Zucker verhalten sich ebenso. Die Emission besteht, wie die Untersuchung der Polarisation zeigt, aus zwei Banden, deren kurzwellige (*V*-Bande) unter Berücksichtigung des depolarisierenden Einflusses des Gels zu 50 v. H. polarisiert ist, während die langwellige (*R*-Bande) unpolarisiert ist. Die Abklingzeit *t* der beiden Banden wurde zwischen  $-190^{\circ}$  und  $+39^{\circ}$  C bei insgesamt sieben Temperaturwerten gemessen.  $t_R$  hat unabhängig von der Temperatur den Wert 1,22 sec. Die Emission der *R*-Bande ist daher einer Fluoreszenz langer Lebensdauer zuzuschreiben.  $t_V$  nimmt mit abnehmender Temperatur zu. Die nachleuchtende *V*-Bande muß somit einer echten Phosphoreszenz zugeordnet werden. Aus den gemessenen Daten kann die Anfangsintensität der beiden Emissionen in Abhängigkeit von der Temperatur berechnet werden. Die Anfangsintensität der *V*-Bande hat ein steiles Maximum bei  $10^{\circ}$  C, die Lichtsumme ebenso ein Maximum bei  $0^{\circ}$  C. Die Anfangsintensität der *R*-Bande nimmt mit abnehmender Temperatur langsam zu. Theoretische Betrachtungen über die Intensität und den zeitlichen Verlauf der Leuchtvorgänge stimmen mit dem experimentellen Befund nicht überein, was auf Störungen durch Stöße zweiter Art zurückgeführt wird. Der von Jablonski angegebene Mechanismus der Fluoreszenzvorgänge ist für die Erklärung der vorliegenden Ergebnisse zu einfach. Daß die beiden Banden nicht aus dem gleichen Anregungszustand ausgehen können, wird durch die auslöschende Wirkung des Luftsauerstoffs bewiesen, die sich nur auf die *V*-Bande erstreckt.

*Schön.*

**Otakar Viktorin.** Sur l'émission de rayonnement ultraviolet dans l'effet Reboul. C. R. **202**, 941–943, 1936, Nr. 11. Es wird untersucht, ob bei Stromdurchgang durch Halbleiter außer der bereits bekannten sehr kurzwelligen Strahlung, die aus zwei Gruppen zwischen 10 und 30 Å und zwischen 200 und 400 Å besteht, noch eine langwelligere Strahlung auftritt. Untersucht wurden die Halbleiter: schwarzes Papier, Natriumchlorid, Quecksilberchlorid, Natriumfluorid und Bleijodid. Verwendet wurden Lichtzähler mit Aluminium- und Kupferdiodkathoden. Zwischen 2000 und 2600 Å wurde eine solche Strahlung nachgewiesen. Die Strahlung tritt nur an der Anode auf, ihre Intensität steigt mit der angelegten Spannung. Die Ausbeute beträgt für Natriumchlorid  $10^{-15}$ , für Natriumfluorid  $10^{-16}$  und für Natriumfluorid  $10^{-17}$  bezogen auf die Zahl der abgeschiedenen Elementarquanten. Während des Stromdurchganges nimmt die Strahlung etwas zu.

*Schön.*

**René Audubert et Otakar Viktorin.** Emission de lumière ultraviolette pendant l'oxydation anodique de l'aluminium. C. R. **202**, 1504–1506, 1936, Nr. 18. Die bei der Elektrolyse mit polarisierten Aluminiumanoden auftretende ultraviolette Lumineszenz wurde mit Lichtzählrohren untersucht. Als

Elektrolyt wurde eine Lösung von  $\text{H}(\text{PO}_3)(\text{NH}_4)$  verwandt. Bei Verwendung eines geschabten Aluminiumanode sinkt die Stromstärke als Funktion der Zeit infolge der anodischen Polarisation stark ab. Die Polarisation beruht auf der Bildung einer Aluminiumhydratschicht. Die ultraviolette Lumineszenz verläuft ähnlich der Stromkurve. Sie ist demnach zu Beginn des Stromdurchganges am intensivsten, während die sichtbare Lumineszenz zwischen 3680 und 5700 bekanntlich erst nach der Bildung der polarisierenden Schicht auftritt. An Aluminiumkathoden wird das Leuchten nicht beobachtet. Unter sonst gleichen Bedingungen wird das Leuchten mit wachsender Spannung stärker. Die Gesamtzahl der Impulse ist der durchgegangenen Elektrizitätsmenge proportional. Die Zahl der an der Anode abgeschiedenen Elementarquanten pro Photon beträgt  $10^{12}$  bis  $10^{15}$ . Um Anhaltspunkte für die spektrale Lage der ultravioletten Emission zu erhalten, wurden die Messungen mit zwei Zählrohren mit Aluminiumkathode (langwellige Grenze 2400 Å) und Kupferiodürkathode (langwellige Grenze 2150 Å) durchgeführt. Mit wachsender Spannung nimmt die Zahl der mit dem Al-Rohr gezählten Impulse relativ zu der mit Cu-Rohr gemessenen zu.

Schön

Osamu Masaki, Yasohati Morimoti and Kiyosi Sakuma. Der Einfluß von Temperaturen auf die Absorption in angeregtem Cadmiumdampf mit Neonzusatz. Journ. sc. Hiroshima Univ. (A) 6, 227—235, 1936 Nr. 2. Die Temperaturabhängigkeit der Absorption der Cadmiumlinien 5086, 4800 und 4678 Å, die den Übergängen  $2^3P_{2,1,0} - 2^3S_1$  entsprechen, wurde im angeregten Cadmiumdampf mit Neonzusatz untersucht. Das Licht einer Cadmiumlampe wurde in zwei Teile geteilt, deren einer das 12 cm lange Absorptionsrohr durchsetzte. Beide Strahlen wurden auf dem Spalt eines Spektralphotometers nach König-Martens abgebildet. Das Absorptionsrohr befand sich in einem Ofen. Die Emission des durch eine Entladung angeregten absorbierenden Cadmiums wurde gesondert bestimmt. Die Messungen wurden bei zehn verschiedenen Temperaturen zwischen 175 und 552° durchgeführt. In Abhängigkeit von der Temperatur erreicht die Absorption der Linie einen Maximalwert bei 280°, nimmt bei höheren Temperaturen bis zu einem konstanten Endwert schwach ab. Die Absorptionskurve der Linie 4678 Å steigt zwischen 300 und 350° leicht an und erreicht einen höheren Sättigungswert als die Linie 5086 Å. Die Absorption der Linie 4800 Å beginnt bei 260° und erreicht den gleichen Sättigungswert wie die der Linie 5086 Å. Die Temperaturabhängigkeit der Absorption der Cadmiumlinien verläuft ähnlich wie die der entsprechenden Quecksilberlinien.

Schön

John Gallup. The Vacuum Cell Luminescence Microscope and Its Use in the Study of Luminescent Materials. Journ. Opt. Soc. Amer. 26, 213—215, 1936, Nr. 5; auch Phys. Rev. (2) 49, 647, 1936, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine neue Art eines Lumineszenzmikroskops zur Beobachtung der Lumineszenz bei Elektronenanregung im Vakuum wird beschrieben. Die Helligkeit der Lumineszenz leuchtender Teilchen reicht zur visuellen Beobachtung bei 500facher Vergrößerung und zur photographischen Aufnahme bei 100facher Vergrößerung aus. Bei der Untersuchung von mit Mangan aktivierten Calciumsilikatphosphoren konnten durch die mikroskopische Beobachtung Beziehungen zwischen Lumineszenzfarbe und -intensität und der Form der Kristalle aufgefunden werden. Die Metasilikate enthielten zunächst zahlreiche nicht leuchtende Kriställchen, deren Anteil jedoch durch stundenlanges Mischen der Bestandteile zum Verschwinden gebracht werden konnte. Die hellste Fluoreszenz zeigten in jedem Fall lange, schmale Kristalle, die der  $\beta$ -Form des Metasilikats, der Tieftemperaturform, zugehörten. Die Orthosilikate bestanden aus einer Mischung mehrerer Kristallformen, die alle tote Material enthielten. Bei den Orthosilikaten traten zwei Lumineszenzfarben auf.



Die rote Lumineszenz gehört der Hochtemperaturform, die grüne der Tieftemperaturform an. Ihre Intensitäten sind gleich stark, aber schwächer als das gelbe Leuchten der Metasilikate.

*Schön.*

**Theodor Rummel.** Kaltes Temperaturleuchten? Bemerkung zu der Arbeit der Herren A. Güntherschulze und H. Betz. ZS. f. Phys. **101**, 276—277, 1936, Nr. 3/4. Es wird die Leuchterscheinung beim Formieren von Al (Reinheit 99,5%) in 6 % Oxalsäure mit Gleichstrom von 1. 20 mA/cm<sup>2</sup>, 2. 1 Amp./cm<sup>2</sup>, 3. mit Wechselstrom von 20 mA/cm<sup>2</sup> spektrographiert. Bei 1. liegt der Schwerpunkt der Strahlung im Blauen, bei 2. und 3. im Roten. Der Verf. hält damit die Annahme von Güntherschulze und Betz für widerlegt, daß es sich bei dem Leuchten um eine Anregung des Oxyds durch Elektronen handelt.

*Rollwagen.*

**A. Güntherschulze und H. Betz.** Bemerkung zu der Notiz von Herrn Rummel „Kaltes Temperaturleuchten“? ZS. f. Phys. **101**, 277, 1936, Nr. 3/4. Es wird darauf hingewiesen, das es zwei Arten von Al-Oxydschichten gibt, eine nicht poröse, sehr dünne Schicht und eine poröse, sehr viel dickere Schicht. Die Verf. glauben, daß Rummel mit der zweiten Schichtart gearbeitet hat und daß bei der extrem großen Stromdichte in den Poren der Oxydschicht submikroskopische Funkenentladungen erfolgen, die das Spektrum verändern.

*Rollwagen.*

**Theodor Rummel.** Erwiderung auf die Bemerkung der Herren Güntherschulze und Betz zu der Notiz betr. „Kaltes Temperaturleuchten“? ZS. f. Phys. **101**, 278, 1936, Nr. 3/4. Es wird betont, daß sämtliche Schichtarten bei den Kommutierungsversuchen gleichartiges Glimmverhalten zeigen. Es wurde weiterhin festgestellt, daß auch bei den in nichtlösenden Elektrolyten gebildeten Schichten Wechselstromdurchgang immer eine andere Färbung der Leuchterscheinung ergibt als Gleichstrom. (Al: Reinheit 99,99 %, Elektrolyt: 1 % Citronensäure, Stromdichte < 1 mA.)

*Rollwagen.*

**A. Filippov, J. Larionov and A. Seidel.** On the fluorescence of terbium salts in solutions. C. R. Moskau (N. S.) 1936 [1], 253—256, Nr. 6. Wässrige Lösungen der Salze der Yttriumerden zeigen bei Anregung durch ultraviolette Strahlung zwischen 2300 und 2500 Å eine gelbgrüne Fluoreszenz, die in allen untersuchten Präparaten gleich ist, und deren Intensität in einem weiten Bereich von der Menge freier Säure in der Lösung unabhängig ist. Das Spektrum wurde mit einer lichtstarken Anordnung aufgenommen. Die Banden haben eine Breite von etwa 100 Å und liegen bei 4895, 5477, 5895 und 6210 Å. Das Auftreten der Fluoreszenz hängt von der Vorbehandlung der seltenen Erden ab. Durch Salpetersäure wird sie vollkommen unterdrückt. Die Fluoreszenz muß, wie ein Vergleich mit Phosphoren zeigt, die mit seltenen Erden aktiviert sind, dem Terbium zugeschrieben werden, und zwar dem Tb<sup>+++</sup>. Durch die Fluoreszenz ist es möglich, geringe Spuren von Terbium nachzuweisen.

*Schön.*

**J. A. Khvostikov.** Fluoreszenz der Platocyanide. Phys. ZS. d. Sowjetunion **9**, 210—236, 1936, Nr. 2/3. Durch Verwendung vorbehandelten, nicht fluoreszierenden Wassers und durch Untersuchung von Salzen verschiedener Herkunft konnte gezeigt werden, daß die Fluoreszenz wässriger Platocyanidlösungen dem Platocyanid selbst zuzuordnen ist. Die Emissions- und Absorptionsspektren der Kalium-, Barium- und Magnesiumsalze sind identisch. Die Emissionsbanden haben zwei Maxima bei 5250 und 5550 Å, die Absorptionsbanden ebenso bei 2550 und 2800 Å. Auch die Absorptionskoeffizienten stimmen überein. Die Fluoreszenz der Platocyanide ist polarisiert. Mit der Viskosität des Lösungsmittels steigt die Polarisation nach der Perrinschen Formel an. Nach dieser Formel wurde die Lebensdauer des Anregungszustandes zu  $2,5 \cdot 10^{-10}$  sec bestimmt. Aus Aus-

lösungsversuchen ergibt sich nach der Wawilowschen Theorie hierfür der Wert:  $1,7 \cdot 10^{-10}$  sec. Die Polarisation der Fluoreszenz nimmt mit der Auslöschung zu. Nach der Formel von Franck und Wawilow ergibt sich hieraus für die Lebensdauer der Wert  $2,5 \cdot 10^{-10}$  sec. Die absolute Ausbeute der Fluoreszenz bei Kaliumplatocyanid beträgt 4,5 v. H. Eine Konzentrationsauslöschung konnte nicht nachgewiesen werden. Bei der Untersuchung der Abhängigkeit der Ausbeute von der Wellenlänge des anregenden Lichtes ergab sich die Gültigkeit des Einsteinschen Gesetzes. Die Fluoreszenz wird nur im langwelligen Gebiet der Absorption angeregt. Der Polarisationsgrad hat in Abhängigkeit von der erregenden Wellenlänge ein Maximum.

Schön.

**P. K. Seshan.** The influence of physical state of the absorption and fluorescence spectra of organic substances. Trans. Faraday Soc. **32**, 689—694, 1936, Nr. 4 (Nr. 180). Der Einfluß des Aggregatzustandes, sowie fester und flüssiger Lösungsmittel auf die Absorptions- und Emissionsspektren von Fluoren, Naphthacen und Perylen wurde mit dem Hilger-Quarzspektrographen untersucht. Bei Fluoren verschiebt sich das gesamte Absorptionsspektrum beim Übergang von alkoholischer Lösung über die Schmelze, die feste Lösung in Diphenyl zum festen Zustand nach längeren Wellenlängen, während die Abstände zwischen den Absorptionsbanden konstant bleiben. Bei Naphthacen und Perylen ist das Absorptionsspektrum von der Konzentration unabhängig, verschiebt sich aber wiederum bei konstanten Abständen der Banden, mit zunehmendem Brechungsindex nach längeren Wellenlängen. Da die untersuchten Stoffe aus nichtpolaren Molekülen bestehen, übt die Polarität der Moleküle des Lösungsmittels keinen Einfluß aus. Die Emissionsspektren verhalten sich ähnlich wie die Absorptionsspektren.

Schön.

**Georges Ahier.** Filtres de Christiansen. C. R. **202**, 1775—1777, 1936, Nr. 21. Um bei Christiansen-Filtern einen kleinen Durchlässigkeitsbereich und Temperaturunempfindlichkeit zu erhalten, müssen die Dispersionskurven der suspendierten Pulvers und der Suspensionsflüssigkeit stark verschieden und der Ausdehnungskoeffizient der letzteren sehr klein sein. Da diese Bedingung bei den bisher verwendeten organischen Flüssigkeiten nicht erfüllt ist, verwendet der Verf. anorganische Lösungen mit großer Dispersion und geringer Wärmeausdehnung. Wässrige Lösungen von Brom- und Jodmercuraten des Kaliums und Bariums mit pulverisiertem Crown Glas ergaben sehr günstige Ergebnisse. Durch Verdünnen der Lösungen konnte der Spektralbereich verschoben werden. Die Filter sind bei guter Selektivität so temperaturunempfindlich, daß man sie ohne Thermostaten verwenden kann.

Schön.

**R. Bowling Barnes and Lyman G. Bonner.** The Christiansen Filter Effect in the Infrared. Phys. Rev. (2) **49**, 732—740, 1936, Nr. 10. Eine ausführliche Darstellung des Christiansen-Filters, sowohl hinsichtlich seiner Konstruktion als auch hinsichtlich seiner verschiedenen Anwendungen im Sichtbaren, Ultraviolett und Ultraroten, wird gegeben. Die Christiansenschen Filter bestehen bekanntlich aus einem Kristall- oder Glaspulver, das in einer durchsichtigen Flüssigkeit eingebettet ist und dessen Brechungsindex für gewisse Wellenlängen gleich dem der Flüssigkeit wird. Die Verf. geben in ihrer vorliegenden Darstellung unter anderem eine ausführliche Theorie des Effektes für ultrarote Strahlung und bestimmen insbesondere die verschiedenen Faktoren, von denen die Breite und die Form des Durchlässigkeitsgebietes abhängig ist. In diesem Zusammenhang wird insbesondere der Einfluß der Teilchengröße sowie der Schichtdicke auf die Filterwirkung betont. Für eine Reihe von geeigneten Filtersubstanzen, nämlich für Quarz, MgO, Marmor, Calcit, CaSO<sub>4</sub>, sowie für einige



Alkali- und Thalliumhalogenide werden die diesbezüglichen optischen Daten ermittelt. Die bei Verwendung dieser Substanzen in verschiedenen organischen Flüssigkeiten erhaltenen Durchlässigkeitsgebiete lagen zwischen 3 und 90  $\mu$ . *Ritschl.*

**M. A. Pittman.** Infrared Dispersion of Chloroform and Bromoform. Phys. Rev. (2) 49, 868, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Dispersion von  $\text{HCCl}_3$  und von  $\text{CHBr}_3$  wurde für das gesamte Spektralgebiet vom Sichtbaren bis zu 12  $\mu$  aufgenommen. Die Apparatur bestand aus einem Steinsalzmonochromator und aus einem Steinsalzprismenspektrometer. Besonderer Wert wurde auf die genaue Ermittlung der Schwingungen der C—H-Gruppe gelegt, um eventuell zu Beziehungen zwischen den Harmonischen dieser Schwingungen und den Übergangswahrscheinlichkeiten zu gelangen. Bemerkenswert erscheint, daß die Dispersion der beiden untersuchten Flüssigkeiten an der Stelle der bei etwa 8  $\mu$  liegenden Hauptabsorptionsbande größer ist als im Sichtbaren. *Verleger.*

**E. K. Plyler and E. S. Parr.** Infrared Absorption Spectra of Aqueous Solutions of Acetic Acid and Its Chlorine Derivatives. Phys. Rev. (2) 49, 868—869, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das ultrarote Absorptionsspektrum von wässrigen Lösungen der Essigsäure und verschiedener ihrer Derivate wurde in dem Bereich zwischen 2,8 und 6,5  $\mu$  aufgenommen. Zwischen 4,5 und 6,0  $\mu$  ergab sich dabei eine sehr starke Absorption. Im Falle der Essigsäure lag das Maximum der Absorption bei 5,75  $\mu$ , im Falle der Derivate bei etwas kürzeren Wellenlängen. Diese Verschiebung des Absorptionsgebietes wird in Verbindung gesetzt zu dem im Falle der Derivate vorliegenden größeren Dissoziationsgrad der gelösten Stoffe. Die Aufnahme der Absorptionskurven geschah dabei in einem Konzentrationsbereich zwischen  $\frac{1}{4}$ - und 8-fach normaler Lösung. Der Absorptionskoeffizient erwies sich als nicht proportional der Konzentration, d. h. also, es steigt die Anzahl der absorbierenden Teilchen nicht proportional mit der Stärke der Lösung. Aus der Intensität der Absorptionsbanden konnte der jeweils vorliegende Dissoziationsgrad der gelösten Stoffe auf rechnerischem Wege ermittelt werden. *Verleger.*

**Dudley Williams.** Infrared Absorption Spectrum of Liquid Water. Phys. Rev. (2) 49, 869, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Ultrarotabsorption des flüssigen Wassers wurde von dem Verf. eingehend untersucht in dem Gebiet zwischen 4 und 10  $\mu$ . Bei 6,8 und bei 8,6  $\mu$  wurden Absorptionsbanden entdeckt, die keinen früher bemerkten Absorptionsbanden des flüssigen Wassers in diesem Gebiet entsprechen. Verschiedene von dem Verf. eingehender diskutierte Gründe scheinen dafür zu sprechen, daß es sich bei diesen neuen Banden um Kombinationsfrequenzen der von Cartwright bei 20 und 60  $\mu$  gefundenen Banden mit der Grundschwingung des Moleküls handelt. Die aus den Kombinationsbeziehungen abgeleiteten theoretischen Werte der diesbezüglichen Rotations-Schwingungsbanden sind in genügender Übereinstimmung mit den oben angegebenen experimentellen Werten. *Verleger.*

**W. W. Coblenz and R. Stair.** The Infrared Absorption Spectrum of Deuterium-Containing Stearic Acid. Phys. Rev. (2) 49, 869, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das ultrarote Absorptionsspektrum von Stearinsäure, die einmal nur leichten Wasserstoff, das andere Mal daneben auch schweren Wasserstoff im Molekül enthält, wurde bestimmt. Im Falle der schweren Wasserstoff enthaltenden Stearinsäure wurde ein starkes Absorptionsband bei 4,65  $\mu$  gefunden, das im Falle der gewöhnlichen Stearinsäure nicht vorhanden war. Weitere starke Absorptionsgebiete, die jedoch bei beiden Substanzen in vergleichbarer Stärke auftraten, liegen bei 2,4, 3,43, 3,8, 5,9, 6,86, 7,1, 7,7, 8,2 und 8,4  $\mu$ . *Verleger.*



**P. Kusch and F. W. Loomis.** The Magnetic Rotation Spectra of Polyatomic Molecules in the Ultraviolet. *Phys. Rev.* (2) **49**, 879—880, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ein schon früher von den Verff. zur Untersuchung der Magnetorotation im Sichtbaren und Ultraroten wurde jetzt für die Untersuchung der Magnetorotation mehratomiger Moleküle im Ultraviolett umgebaut. Es wurden diesbezügliche Untersuchungen angestellt an  $\text{CS}_2$ ,  $\text{SO}_2$  sowie an Formaldehyd. Es wurde insbesondere versucht, die oft bei Magnetorotation auftretende Vereinfachung komplizierter Spektren zur Analyse derartigen Spektren auszunützen und die komplizierten Elektronen-Schwingungsspektren der erwähnten Substanzen auf diese Weise zu entwirren. Einige allerdings bisher nur qualitative diesbezügliche Angaben werden gegeben.

*Verleger.*

**Fr. B. Gribnau, H. R. Kruyt und L. S. Ornstein.** Über die Gültigkeit des Lambert-Beerschen Gesetzes in hydrophoben Kolloiden. *Kolloid-ZS.* **75**, 262—268, 1936, Nr. 3. Es werden die Gesetze der Lichtabsorption für kolloide Systeme durch Messungen an Gold- und Selenolen bei verschiedenen Schichtdicken und Wellenlängen erneut bestätigt; insonderheit tritt als Schichtdickenvariable keine periodische Absorption auf.

*Grabowsky.*

**E. Rabinowitch and W. C. Wood.** Properties of illuminated iodine solutions. Part II. The negative absorption effect in benzene and other solvents. *Trans. Faraday Soc.* **32**, 816—823, 1936, Nr. 5 (Nr. 181). Die Zunahme der Absorption von Jod in Benzol verläuft proportional zur Wurzel aus der Lichtintensität und ist unabhängig von der Jodkonzentration (für konstante Anzahl absorbierter Quanten). In Jodlösungen von Tetrachlormethan-Benzolmischungen ist der beobachtete Effekt proportional der Benzolkonzentration. Entweder werden hierbei Jod-Benzolkomplexe durch das Licht zerstört oder neue Komplexe ( $\text{C}_6\text{H}_6 \cdot \text{J}$  oder  $\text{C}_6\text{H}_6 \cdot \text{J}_2$ ) gebildet.

*Grabowsky.*

**S. Datta and Manindra Mohan Deb.** On the absorption spectrum and the ground state of the  $\text{Ce IV}$  ion. *Indian Journ. of Phys.* **10**, 163—170, 1936, Nr. 3. Es wird die Ultraviolett-Absorption (2000 bis 3000 Å) von  $\text{CeCl}_3$  in Wasser, Salzsäure und Äthanol bei verschiedenen Konzentrationen bestimmt und hieraus geschlossen, daß der Grundzustand ein  $4^2F$ -Therm ist; die Absorptionsbanden rühren demnach her von dem Übergang  $4^2F \rightarrow 5^2D$ .

*Grabowsky.*

**Cecil B. Ellis.** Interpretation of the Absorption Spectra of Crystals and Solutions of Rare Earth Salts. *Phys. Rev.* (2) **49**, 875, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine Analyse der von Prandtl und von Spedding gegebenen diesbezüglichen experimentellen Daten ergibt, daß die bei den seltenen Erdmetallen sowohl in Lösung wie in fester kristalliner Form auftretenden scharfen Absorptionslinien als „verbotene“ Übergänge zwischen dem Grundzustand des Metallions und höheren Zuständen der normalen Konfiguration  $4f^n$  zu deuten sind. Im Sinne dieser Deutung ergibt sich zugleich auch eine zwanglose Erklärung für die Wellenlängenabhängigkeit dieser Absorptionslinien von der Kernladungszahl des betrachteten seltenen Erdmetalls. Die Identifizierung vieler tiefer Terme gelingt durch Vergleich der aus der Goudsmitschen Formel berechneten Multiplettaufspaltungen mit den entsprechenden, sich nach der Bethe'schen Theorie der Niveaufaufspaltung in Kristallfeldern ergebenden Werten. Strenge Russell-Saunders-Kopplung und Gültigkeit der Intervallregel wird bei Pr und Nd gefunden, während bei den anderen seltenen Erdmetallen Abweichungen auftreten. Übergänge bis zu  $\Delta J = 5$  herauf sind sicher beobachtet worden, doch sind naturgemäß die Übergänge mit kleinem  $\Delta J$  stets am stärksten. Zeeman-Aufnahmen am Gd, die von dem Verf. erhalten wurden, ergaben eine völlige Bestätigung der hier vorgeschlagenen Deutungen.

*Bomke.*

**I. R. Crane, E. R. Gaerttner and J. J. Turin.** An Experiment on the Compton Effect for Gamma-Rays. *Phys. Rev.* (2) **49**, 885, 1936, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.)  $\gamma$ -Strahlen von ThC'' werden in einer Nebelkammer an Glimmer gestreut. Aus Richtung und Energie des Rückstoßelektrons wird die Richtung des gestreuten  $\gamma$ -Strahls ohne Kenntnis der Energie des Primärstrahls berechnet und mit der beobachteten Streurichtung verglichen. Das bis jetzt vorliegende Beobachtungsmaterial erlaubt noch keine Aussagen. *Saur.*

**Jean Cabannes et Auguste Rousset.** Mesure du facteur de dépolarisation des raies Raman dans les gaz: azote, oxygène, gaz carbonique. *C. R.* **202**, 1825—1828, 1936, Nr. 22. Es werden Polarisationsmessungen im Ramanspektrum von gasförmigen O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> bei Normaldruck mitgeteilt. Das Gasvolumen (20 Liter) wird mit gefiltertem, weit geöffnetem Hg-Licht bestrahlt und das Streulicht mit Polarisator und sehr lichtstarkem Spektrograph *F/0,65!* kleiner Dispersion untersucht. Konvergenzfehler des Büschels und scheinbare Polarisation in der Apparatur werden durch Kontrollbeobachtungen ermittelt. Es ergab sich:

N<sub>2</sub>:  $\Delta\nu = 2331 \text{ cm}^{-1}$ ;  $\rho = 0,16 \pm 0,015$ , O<sub>2</sub>:  $\Delta\nu = 1556 \text{ cm}^{-1}$ ;  $\rho = 0,26 \pm 0,010$ , CO<sub>2</sub>:  $\Delta\nu = 1286\text{—}1389$  (nach Langseth);  $\rho = 0,19_8 \pm 0,010$ .

*K. W. F. Kohlrausch.*

**Elle Marie Théodoresco.** Etude par l'effet Raman de deux complexes rotartriques en solution. *C. R.* **202**, 1676—1678, 1936, Nr. 20. Es wird versucht, mit Hilfe der Ramanspektren Aussagen über die Struktur des weinsauren Komplexsalzes BT<sub>2</sub>K (T ein Tartrat-Ion) zu gewinnen. Zu diesem Zweck werden die Spektren von Lösungen der Weinsäure TH<sub>2</sub>, der Borsäure, von Boraten und der Komplexsalze BT<sub>2</sub>K und BTK aufgenommen. Aus diesen Spektren glaubt die Verf. schließen zu dürfen, daß BT<sub>2</sub>K in wässriger Lösung zerfällt in das Molekül BTK und in die Säure TH<sub>2</sub>.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**V. Heller and M. Polanyi.** Reactions between sodium vapour and volatile polyhalides. Velocities and luminescences. *Trans. Faraday Soc.* **32**, 633—642, 1936, Nr. 4 (Nr. 180). [S. 1874.] *Schön.*

**Henry I. Kohn.** Number of Chlorophyll Molecules acting as an Absorbing Unit in Photosynthesis. *Nature* **137**, 706, 1936, Nr. 3469. Durch manometrische Bestimmung der erzeugten Sauerstoffmenge bei der Photosynthese durch eine Suspension der Alge *Chlorella pyrenoidosa*, die mit kurzen Lichtblitzen einer Neonentladung bestrahlt wurde, wurde die Zahl der zusammenwirkenden Chlorophyllmoleküle bestimmt. Die einfallende Strahlung lag im Spektralbereich zwischen 6250 und 6950 Å. Die Lichtblitze hatten eine Dauer von  $10^{-4}$  sec. Hierdurch wurde die Blackmannsche Reaktion ausgeschaltet, die bei 30° C eine Halbwertszeit von 0,02 sec hat. Die Absorptionswahrscheinlichkeit für ein Lichtquant durch ein Chlorophyllmolekül beträgt  $10^{-2}$ , die Wahrscheinlichkeit für aufeinanderfolgende Absorption von vier Quanten demnach  $10^{-8}$ . Mit diesen Werten ergeben sich Ausbeuten, die weit unter den experimentellen liegen. Aus der Abhängigkeit der Ausbeute von der Zahl der Quanten eines Lichtblitzes kann gezeigt werden, daß bei der Absorption eines Quants 360 Chlorophyllmoleküle zusammenwirken. In einer früheren Untersuchung ergab sich, daß für ein reduziertes CO<sub>2</sub>-Molekül 2000 Chlorophyllmoleküle vorhanden sein müssen. Da hierzu vier Quanten notwendig sind, besteht die Absorptionseinheit aus 500 Molekülen, in Übereinstimmung mit dem vorliegenden Ergebnis und den Untersuchungen von Gaffron und Wohl.

*Schön.*

**V. W. Coblenz and R. Stair.** A standard source of ultraviolet radiation for calibrating photoelectric dosage intensity meters.



Bur. of Stand. Journ. of Res. **16**, 83—92, 1936, Nr. 2 (RP. 858). Die Vor- und Nachteile von kontinuierlichen und diskontinuierlichen Lichtquellen als Normallampen für Ultraviolettstrahlung werden erörtert. Wegen der großen Intensität und der günstigen Verteilung der ultravioletten Emissionslinien der Quecksilber-Quarzlampen zwischen 2967 und 3132 Å ist diese Lampe als Normalstrahler besonders geeignet. Eine vertikal brennende Uviarc-Lampe der Cooper-Hewittschen Bauart mit einer Säulenlänge von 80 mm und einem Durchmesser von 18 mm wurde auf ihre Konstanz untersucht. Bis auf ein 30 mm langes Stück in der Säulenmitte wurde die Lampe abgeblendet. Die Brennspannung blieb mit  $65 \pm 0,3$  Volt konstant. Die ultraviolette Emission war auf 2 bis 3/1500 reproduzierbar. Auch bei starker Beanspruchung der Lampe ändert sich die Emission nicht. Die Lampe wurde zur Eichung lichtelektrischer Photometer verwendet.

Schön

**W. D. Wright and J. H. Nelson.** The relation between the apparent intensity of a beam of light and the angle at which the beam strikes the retina. Proc. Phys. Soc. **48**, 401—405, 1936, Nr. 3 (Nr. 2663). Wiederholung der Versuche von Stiles-Crawford, die Abhängigkeit des Helligkeitseindrucks von der Durchgangsstelle des Strahlenbündels durch die Pupille betreffend (Stiles-Crawford, Proc. Roy. Soc. **112**, 1933). Die Ergebnisse von Stiles-Crawford werden bestätigt; über die Ursachen des Effektes werden Vermutungen geäußert.

Diöbele

## 7. Astrophysik

**M. v. Laue.** Theoretisches über die Helligkeit ferner Nebel. ZS. f. Astrophys. **12**, 208—211, 1936, Nr. 2/3. Der Verf. hat früher (diese Ber. **11**, 1281, 1931) die Maxwell'schen Gleichungen für die sich ausdehnende Friedmann-Lemaître'sche Welt aufgestellt und durch eine Art Abbildung auf eine unveränderliche Welt integriert. In Wiederholung der damaligen Ergebnisse stellt diese Arbeit fest, daß die Helligkeit ferner Nebel danach zur zweiten Potenz der Schwingungszahl einer Spektrallinie proportional abnehmen muß, wie es Hubble und Tolman unter Benutzung des Lichtquantenbegriffs schon abgeleitet haben (diese Ber. S. 468).

v. Laue

**B. P. Gerasimović.** Note on radiation-pressure in an expanding envelope. Month. Not. **96**, 574—579, 1936, Nr. 6. Berechnet wird der Effekt der Reduktion des Strahlungsdruckes durch innere relative Bewegung in Nebelschichten, die diese für ihre eigene Strahlung durchsichtiger machen. Es zeigt sich, daß diese Reduktion für  $L\alpha$ -Strahlung in wirklichen Nebeln und Nebelhüllen nicht sehr beträchtlich sein kann. Das davon verschiedene Ergebnis von Zanstra wird auf einen zu großen Wert für  $v_L$  zurückgeführt. Der Effekt in Balmerstrahlung wird relativ größer sein als der für  $L\alpha$ -Strahlung. Der makroskopische Effekt dürfte ohne mechanische Bedeutung sein.

Sättel

**Howard Addison Robinson.** Nebular Spectra due to Elements of the Second Period. Nature **137**, 992, 1936, Nr. 3476. Neue Terme für S III und K VI werden mitgeteilt, ebenfalls berechnete Wellenlängen für verbotene Übergänge des S III, Ar V und K VI, die in Nebeln zu erwarten sind. Die unbekannten Linien in Nebeln oder Novae  $\lambda\lambda$  6311, 6435 und 7007 werden dem S III, bzw. dem letzten beiden dem Ar V zugeschrieben. Die unbekannten Linien  $\lambda\lambda$  4571,5 und 406 sind möglicherweise Nordlichtübergänge von Ar V und K VI.

Sättel